

Angie Carol Barrera-Correa; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospital

<https://doi.org/10.35381/e.k.v7i1.4427>

Efectividad de la intervención multimodal en la optimización de funciones ejecutivas en instituciones educativas

Effectiveness of multimodal intervention in the optimization of executive functions in educational institutions

Angie Carol Barrera-Correa

abarrerac@ucvvirtual.edu.pe

Universidad César Vallejo, Trujillo, La Libertad
Perú

<https://orcid.org/0000-0003-1406-9706>

Emilio Alberto Soriano-Paredes

esorianop@ucvvirtual.edu.pe

Universidad César Vallejo, Trujillo, La Libertad
Perú

<https://orcid.org/0000-0002-9129-5697>

Recepción: 10 de septiembre 2024

Revisado: 15 de noviembre 2024

Aprobación: 08 de diciembre 2024

Publicado: 15 de enero 2025

Angie Carol Barrera-Correa; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospinal

RESUMEN

La investigación tuvo como propósito reflexionar acerca de la intervención multimodal en la optimización de funciones ejecutivas en estudiantes adolescentes de instituciones educativas en Víctor Larco, 2024. Se utilizó un enfoque cualitativo con diseño de investigación-acción reflexiva. Los informantes clave fueron 5 estudiantes adolescentes seleccionados por conveniencia, con un enfoque centrado en sus experiencias y contextos específicos. Los resultados mostraron mejoras significativas en memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva, control inhibitorio, planificación, monitoreo, toma de decisiones y resolución de problemas. Estas mejoras fueron atribuidas a la integración de componentes que promovieron cambios en hábitos alimenticios, prácticas de atención plena y estrategias de autorregulación emocional. Además, las técnicas implementadas fomentaron la participación activa de los padres, reforzando los resultados en el entorno familiar. Se concluyó que la intervención multimodal potenció el desarrollo integral de los estudiantes al abordar de manera sinérgica las dimensiones cognitivas y emocionales.

Descriptor: Funciones ejecutivas; neurotransmisores; nutrición; mindfulness. (Tesoro UNESCO).

ABSTRACT

The purpose of the research was to reflect on the multimodal intervention in the optimization of executive functions in adolescent students of educational institutions in Victor Larco, 2024. A qualitative approach with a reflexive action research design was used. Key informants were 5 adolescent students selected by convenience, with a focus on their specific experiences and contexts. Results showed significant improvements in working memory, cognitive flexibility, inhibitory control, planning, monitoring, decision making and problem solving. These improvements were attributed to the integration of components that promoted changes in eating habits, mindfulness practices and emotional self-regulation strategies. In addition, the techniques implemented encouraged the active participation of parents, reinforcing the results in the family environment. It was concluded that the multimodal intervention enhanced the integral development of the students by synergistically addressing the cognitive and emotional dimensions.

Descriptors: Executive functions; neurotransmitters; nutrition; mindfulness (UNESCO Thesaurus).

Angie Carol Barrera-Correa; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospital

INTRODUCCIÓN

La optimización de las funciones ejecutivas en adolescentes es crucial para su desarrollo cognitivo y éxito académico (Muchiut et al., 2021). Este estudio integró efectivamente tecnologías y técnicas de neurociencia en sus prácticas pedagógicas mediante la intervención multimodal para apoyar el desarrollo cognitivo y emocional de los estudiantes mediante metodologías innovadoras e integradas que prometen mejorar significativamente el rendimiento y bienestar estudiantil.

El enfoque de investigación se formó en el ámbito de la investigación universitaria sobre educación de calidad, alineándose con el Objetivo de Desarrollo Sostenible, que promueve una educación inclusiva, equitativa y de calidad. El estudio refleja el compromiso de la Responsabilidad Social Universitaria al abordar la reducción de brechas y carencias educativas en todos sus niveles, enfocándose en el desarrollo integral de los estudiantes. La intervención busca respetar y promover los derechos humanos, asegurando que todos los estudiantes tengan acceso a oportunidades educativas que maximicen su potencial. “En los países en vías de desarrollo la optimización del proceso de enseñanza y aprendizaje parece ser la solución para alcanzar el desarrollo necesario” (Da Cunha et al., 2019, p. 308). Al mejorar las funciones ejecutivas (FEs), el proceso educativo contribuye a la prosperidad tanto individual como comunitaria, fortaleciendo la equidad y la justicia educativa y fomentando un entorno que favorezca el crecimiento personal y social de los estudiantes universitarios (Robles y Ortiz, 2024).

Estudios recientes han destacado el papel crucial de las funciones ejecutivas en varios ámbitos, demostrando que éstas desempeñan una función fundamental en la intervención y prevención de los trastornos psiquiátricos, haciendo hincapié en su importancia en las intervenciones de salud mental.

En el contexto internacional un análisis sobre las FEs en niños y adolescentes han revelado aspectos críticos de su influencia en la evolución de los procesos cognitivos y

Angie Carol Barrera-Correa; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospinal

afectivos (Torres et al., 2020). Por otro lado, en el análisis realizado por Andrades et al. (2022), los autores se centraron en evaluar la actividad física, el rendimiento académico y las FEs en niños con discapacidades de aprendizaje, mediante pruebas basadas en tabletas, demostraron que estas influyen positivamente en su desempeño lógico-matemático (Bernal et al., 2024; Fonseca et al., 2016). También, los niños con discapacidades intelectuales fronterizas pueden ser beneficiados con las FEs, lo que subraya la necesidad de intervenciones específicas para mejorar estas capacidades en poblaciones clínicas. Estos estudios ilustran la importancia de las FEs en la trayectoria educativa y emocional de los niños y subrayan la necesidad de abordajes educativos y clínicos que consideren estas habilidades fundamentales. En adición a los análisis mencionados, se puede señalar que los déficits en las funciones ejecutivas pueden llevar a decisiones impulsivas y mal calibradas en situaciones de presión social, lo cual tiene implicaciones directas en el comportamiento y la interacción social de los adolescentes. En este sentido, se destaca la toma de decisiones como una capacidad para destacar la autonomía entre varias alternativas, a fin de lograr un desarrollo intelectual óptimo (Aedo y Castro, 2021). Además, Erazo (2022) examinó el impacto de intervenciones basadas en mindfulness sobre las funciones ejecutivas en niños, cuyos resultados revelaron mejoras significativas en la flexibilidad cognitiva y el control inhibitorio, lo que sugiere que prácticas de mindfulness pueden ser herramientas eficaces para mejorar la regulación emocional y cognitiva en esta población. Esto subraya la necesidad urgente de desarrollar enfoques cada vez más integrales y multidisciplinarios que puedan abordar tanto los aspectos emocionales como los cognitivos y conductuales de los jóvenes, para proporcionarles un apoyo más completo y efectivo. Pérez et al. (2022) exploraron el rol facilitador por medio las funciones ejecutivas en la adaptación a los cambios, considerando la relación estudiante-profesor, entendiendo que éstas, tienen un impacto significativo mediante el diálogo, el control emocional y el acompañamiento en pro de garantizar una formación efectiva. Según Bernal et al. (2020)

Angie Carol Barrera-Correa; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospinal

señalaron que las FEs como la planificación, la memoria y la organización son cruciales para el rendimiento académico de los estudiantes.

Según Ponce (2023), las funciones ejecutivas (FEs) son trascendentales para el progreso académico y el desarrollo social de los estudiantes. Sin embargo, hay evidencia de que las deficiencias en estas funciones pueden causar problemas significativos en el rendimiento escolar y la adaptación social de los adolescentes, especialmente durante las transiciones educativas críticas. Similares opiniones argumentan Romero et al. (2017), quienes encontraron que las FEs intervienen en el comportamiento infantil en la vida, la escuela y el trabajo. Arán y López (2013) afirman que las FEs “ofrecen, sin duda, el sustento necesario para comprender el funcionamiento ejecutivo global del niño y su alteración en la clínica neuropsicológica infantil”. (p. 405), abordando su conceptualización, modelos teóricos y métodos de evaluación neuropsicológica.

Por su parte, Flores et al. (2020) afirman que las dificultades en las funciones ejecutivas en el contexto escolar se manifiestan en problemas relacionados con la escritura, la lectura y el razonamiento matemático. Estas dificultades se agravan a medida que los estudiantes progresan en su trayectoria educativa, lo que afecta su motivación y rendimiento académico.

Para atender óptimamente a las Fes, se requiere una reflexión permanente acerca de los métodos empleados en el logro del aprendizaje para el futuro. Maldonado et al. (2021) expresan como punto clave que “una docencia de calidad conlleva también una reflexión que trasciende el aula de enseñanza, esto es, implica una filosofía de vida, un conjunto de actitudes sociales y emocionales” (p. 168). Asimismo, Ramos y López (2019) agregan que existe la “necesidad de atender los aspectos éticos en la sociedad actual, el papel de ello en la educación y en especial en la educación superior” (p. 187); en este sentido, la optimización de las funciones ejecutivas en estudiantes adolescentes es crucial para su éxito académico y bienestar general.

Angie Carol Barrera-Correa; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospinal

Sin embargo, estos estudiantes a menudo enfrentan deficiencias en áreas como la planificación, la memoria de trabajo y la regulación inhibitoria, lo que impacta negativamente en su rendimiento escolar y su capacidad para manejar el estrés. Investigaciones recientes han demostrado efectos positivos y negativos del uso de tecnología digital en la salud cerebral, indicando que el uso excesivo de pantallas puede aumentar los síntomas de déficit de atención, afectar la inteligencia emocional y reducir el control de impulsos (Small et al., 2020). Técnicas de relajación se han relacionado con mejoras en funciones ejecutivas como la planificación y la organización (Flores et al., 2020). Por otro lado, es de destacar que la Actividad Física (AF) mejora los procesos cognitivos y la memoria (Andrades et al., 2022).

Son escasos los análisis realizados sobre la optimización de las funciones ejecutivas a través de intervenciones multimodales y, en nuestro país, pocas son las observaciones al respecto; es por ello, que surge la imperiosa necesidad de efectuar esta investigación en la búsqueda de la optimización de las funciones ejecutivas, a través del estudio de múltiples modalidades, como el conocimiento sobre los neurotransmisores, las técnicas de mindfulness, de relajación, de la selección de alimentos adecuados y el apoyo de los padres de familia de adolescentes en edad escolar, buscando propiciar una perspectiva integral sobre el desarrollo cognitivo y ejecutivo en esta etapa crucial de desarrollo del individuo. Por lo que se plantea la pregunta de investigación ¿Cómo se perciben en los estudiantes adolescentes de instituciones educativas de Víctor Larco, los cambios en sus funciones ejecutivas después de participar en una intervención multimodal? Este estudio busca reflexionar acerca de la intervención multimodal en la optimización de funciones ejecutivas en estudiantes adolescentes de instituciones educativas en Víctor Larco, 2024; ello, con el fin de evaluar la efectividad de un enfoque integrado para proporcionar evidencia sobre la mejora de las capacidades cognitivas y emocionales de los estudiantes a través de estas intervenciones.

Angie Carol Barrera-Correa; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospinal

La intervención multimodal propuesta, abordó una necesidad crítica en el ámbito educativo y en el desarrollo adolescente en la búsqueda de fortalecer las FEs, cuyo enfoque fue particularmente relevante dado el impacto significativo que estas funciones tienen en el rendimiento académico, la regulación emocional y la adaptación social de los adolescentes. La pertinencia se evidencia en la integración de múltiples modalidades de intervención, respondiendo a la complejidad multifacética del desarrollo cognitivo y emocional en esta etapa crucial. Dentro de la justificación teórica, el estudio se fundamentó en un sólido marco teórico que sintetizó evidencias previas sobre la eficacia individual de cada componente de la intervención; como son los hallazgos de Small et al. (2020) sobre los efectos nocivos del uso prolongado de pantallas y de la tecnología que incluyen síntomas de déficit de atención, deterioro de la inteligencia emocional y social, adicción a la tecnología, aislamiento social, deterioro del desarrollo cerebral y alteración del sueño. La innovación teórica radicó en la integración sinérgica de estas intervenciones, proponiendo un modelo holístico que podría superar las limitaciones de los enfoques unimodales tradicionales.

En cuanto a la justificación práctica, desde una perspectiva aplicada, esta investigación ofreció potencial para desarrollar un protocolo de intervención replicable y escalable. Esto podría tener implicaciones significativas para las instituciones educativas, proporcionando herramientas concretas para optimizar el desempeño académico y el bienestar emocional de los estudiantes. Además, el enfoque holístico propuesto llevaría a un efecto positivo en la calidad de vida de los adolescentes, fortaleciendo habilidades cruciales para su éxito futuro en diversos ámbitos. En la justificación epistemológica, este estudio contribuye significativamente al avance del conocimiento científico en el campo de las intervenciones psicoeducativas. Al explorar la eficacia de un enfoque multimodal, el estudio llenó un vacío importante en la literatura, que tradicionalmente se ha centrado en intervenciones unimodales.

Angie Carol Barrera-Correa; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospinal

La investigación proporciona una comprensión más matizada y completa de cómo diferentes estrategias interactúan para potenciar el desarrollo cognitivo y emocional en adolescentes. En lo social, radica en su potencial para mejorar significativamente la calidad de vida de los adolescentes al optimizar sus funciones ejecutivas; de este modo, la intervención busca no solo elevar el rendimiento académico de los estudiantes, sino también fortalecer su capacidad de gestión emocional y social, habilidades cruciales para su desarrollo integral y éxito futuro en diversos ámbitos de la vida.

Desde la perspectiva epistemológica, este estudio contribuye al cuerpo de conocimiento científico al explorar la eficacia de un enfoque multimodal en el tratamiento de las funciones ejecutivas, un área poco explorada en comparación con intervenciones unimodales. La investigación amplía la comprensión de cómo diversas estrategias, como el conocimiento sobre los neurotransmisores, el mindfulness, y los ejercicios cognitivos, interactúan y se complementan entre sí para potenciar el desarrollo cognitivo y emocional en adolescentes, ofreciendo una visión más completa y matizada de las intervenciones psicoeducativas. Esta investigación contribuye al conocimiento científico, proporcionando herramientas prácticas para educadores y profesionales de la salud interesados en la promoción del desarrollo cognitivo y emocional en adolescentes.

MÉTODO

El estudio fue de tipo investigación-acción-reflexión, caracterizado por su énfasis en generar cambios prácticos y sostenibles en un contexto específico, como las funciones ejecutivas en adolescentes. Este tipo de investigación buscó intervenir directamente en el entorno educativo, permitiendo evaluar de manera reflexiva el impacto de las estrategias implementadas en la mejora de habilidades cognitivas. El enfoque utilizado fue cualitativo, centrado en comprender las experiencias y perspectivas de los adolescentes participantes. El diseño adoptado fue el de investigación acción reflexiva, estructurado en ciclos iterativos que incluyeron diagnóstico, monitoreo y reflexión.

Angie Carol Barrera-Correa; Kony Luby Duran-Llaro; Luis Florencio Mucha-Hospinal

El método inductivo reflexivo es característico de la investigación cualitativa y se centra en generar teorías o interpretaciones a partir de la realidad descrita.

Acerca de las categorías de la intervención multimodal, se consideraron cinco componentes: el conocimiento sobre los neurotransmisores, su función e importancia en el ser humano; el mindfulness, los ejercicios cognitivos, que son las tareas diseñadas para mejorar la memoria de trabajo, el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva. Las intervenciones nutricionales constituyeron la cuarta subcategoría encaminada al individuo en la selección de una dieta equilibrada y rica en nutrientes para mejorar las funciones ejecutivas. Por último, como quinta subcategoría, se contó con el apoyo de padres de familia, cuyo papel se desempeñó en la participación a lo largo del desarrollo de competencias sociales y emocionales en sus hijos.

Acerca de los informantes clave, estos estuvieron conformados por estudiantes adolescentes de nivel secundario, quienes fueron seleccionados por conveniencia y contando con la aprobación de los padres de familia y en común acuerdo con el estudiante involucrado para participar en el diseño e implementación de intervenciones multimodales orientadas al progreso de sus funciones ejecutivas. Estos estuvieron integrados por 5 estudiantes, número adecuado para el enfoque cualitativo, ya que permitieron realizar una exploración profunda y significativa de las experiencias individuales y grupales. La elección de los participantes estuvo guiada por criterios de disponibilidad, interés en participar y relevancia para el contexto educativo. Este enfoque intencionado garantizó que los datos recogidos fueran ricos y contextualizados, alineándose con la naturaleza de los estudios de participación-acción.

Sobre las técnicas e instrumentos de recolección de datos, la técnica principal empleada fue la observación y las entrevistas, metodologías clave en el enfoque cualitativo, que permitieron al investigador involucrarse directamente en el contexto natural de los participantes para registrar comportamientos, interacciones y cambios en tiempo real. Para estructurar la recolección de datos, se utilizó una guía de observación, diseñada

Angie Carol Barrera-Correa; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospinal

específicamente para capturar indicadores relacionados con las funciones ejecutivas, como la planificación, la memoria de trabajo y el control de impulsos. El análisis de los datos se llevó a cabo mediante un enfoque inductivo reflexivo, que permitió la identificación de temas emergentes a partir de las observaciones y registros.

Respecto a la metodología para el análisis de datos, este se llevó a cabo mediante un enfoque inductivo reflexivo, orientado a identificar patrones emergentes a partir de las experiencias y narrativas de los adolescentes participantes. Este proceso incluyó la codificación inicial, la categorización temática y el desarrollo de interpretaciones sobre el impacto de las intervenciones multimodales en las funciones ejecutivas. Se priorizó la riqueza descriptiva, lo que permitió interpretar los datos desde las perspectivas y el contexto de los adolescentes. Luego, se implementó la triangulación de datos, comparando y contrastando información proveniente de observaciones participantes, entrevistas semiestructuradas y registros en diarios reflexivos.

Asimismo, se obtuvo el asentimiento informado de todos los participantes, firmado por sus tutores y padres de familia, garantizando su participación voluntaria y el derecho a retirarse en cualquier momento. Finalmente, los resultados se presentaron de manera honesta y transparente, respetando la privacidad de los participantes.

RESULTADOS

Se procede al análisis de las opiniones en la intervención multimodal en sus cinco subcategorías propuestas, tales como: el conocimiento de neurotransmisores, mindfulness, nutrición, ejercicios cognitivos, apoyo de padres de familia; formados en tres tiempos cada uno, mediante el diagnóstico, el monitoreo y la reflexión.

Angie Carol Barrera-Correa; Kony Luby Duran-Llaro; Luis Florencio Mucha-Hospinal

Tabla 1.
 Resultados de las funciones ejecutivas por subcategoría.

Subcategoría	Descripción	Observaciones Iniciales	Clasificación Inicial	Impactos Finales	Clasificación Final	Progreso Observado
Memoria de Trabajo	Habilidad para retener y manejar información necesaria para tareas.	Olvidos frecuentes, dificultad para manejar múltiples pasos e integrar información previa.	Bajo	Capacidad para recordar y manejar información compleja, integración más efectiva.	Moderado	La dieta equilibrada y los ejercicios cognitivos reforzaron la memoria.
Flexibilidad Cognitiva	Adaptabilidad a cambios y estrategias nuevas en diversas situaciones.	Rigidez frente a cambios y estrategias nuevas, resistencia a retroalimentación.	Bajo	Mayor adaptabilidad a cambios, disposición para ajustar estrategias con retroalimentación.	Alto	Mindfulness y ejercicios cognitivos fomentaron la aceptación de cambios.
Control Inhibitorio	Capacidad para regular impulsos y mantener comportamientos adecuados.	Impulsividad alta, dificultad para ignorar distracciones y mantener comportamientos adecuados.	Bajo	Mejora en regulación emocional y atención sostenida en ambientes desafiantes.	Alto	Las técnicas de mindfulness y el apoyo familiar mejoraron la autorregulación.
Planificación/Organización	Organización de tareas, manejo del tiempo y cumplimiento de objetivos.	Desorganización en materiales, falta de prioridades claras y pobre gestión del tiempo.	Moderado	Organización efectiva de materiales, gestión eficiente del tiempo con cronogramas.	Alto	Neurotransmisores y mindfulness facilitaron una planificación proactiva.

Angie Carol Barrera-Correa; Kony Luby Duran-Llaro; Luis Florencio Mucha-Hospinal

Subcategoría	Descripción	Observaciones Iniciales	Clasificación Inicial	Impactos Finales	Clasificación Final	Progreso Observado
Toma de Decisiones	Capacidad para tomar decisiones reflexivas considerando consecuencias.	Decisiones apresuradas, poca reflexión y consideración de consecuencias.	Bajo	Decisiones más fundamentadas y conscientes.	Moderado	Apoyo familiar y técnicas de relajación promovieron decisiones reflexivas.
Resolución de Problemas	Estrategias para resolver problemas y corregir errores.	Dificultad para generar soluciones alternativas y corregir errores.	Moderado	Generación de soluciones creativas, corrección autónoma de errores.	Alto	Ejercicios cognitivos incrementaron creatividad y reflexión en la resolución.
Monitoreo	Supervisión de tareas, evaluación y ajustes autónomos.	Dependencia de supervisión externa, escaso monitoreo de progreso.	Bajo	Supervisión autónoma de progreso, implementación de autoevaluaciones regulares.	Moderado	Mindfulness impulsó la autoevaluación, mientras el apoyo familiar reforzó el monitoreo.

Elaboración: Los autores.

Angie Carol Barrera-Correa; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospinal

De acuerdo con la tabla 1, acerca de la memoria de trabajo, en un principio, los participantes evidenciaron olvidos frecuentes y problemas para retener información necesaria en tareas multietapas. Con la incorporación de una dieta equilibrada, ejercicios cognitivos orientados a la retención de información y el conocimiento sobre neurotransmisores, lograron fortalecer la memoria operativa. Esto se tradujo en una mejora evidente en la capacidad de integrar aprendizajes previos y manejar tareas complejas con mayor eficacia.

Respecto a la flexibilidad cognitiva, la resistencia al cambio y la rigidez al enfrentar problemas fueron aspectos recurrentes en la evaluación inicial. A través de ejercicios cognitivos que fomentaron la exploración de alternativas, el mindfulness, que redujo la ansiedad asociada a cambios inesperados y, el apoyo familiar, que motivó la aceptación de la retroalimentación, desarrollando una mayor adaptabilidad. Al término de las intervenciones, se evidenció una disposición notable hacia la implementación de estrategias diversas y la apertura a nuevas perspectivas.

En relación al control inhibitorio, los participantes mostraron inicialmente un alto grado de impulsividad y dificultades para mantener comportamientos adecuados frente a distracciones. Estas problemáticas fueron abordadas mediante la práctica de mindfulness, lo que permitió la regulación emocional y el aumento de la concentración, así como el apoyo familiar, que estableció límites claros y promovió la consistencia. Al final de las intervenciones, se observó un avance significativo en la capacidad de autorregulación, con una notable disminución de respuestas impulsivas en contextos desafiantes.

Sobre la planificación/organización, en la fase inicial, los participantes presentaron desorganización y deficiencias en la gestión del tiempo. Estas dificultades se abordaron mediante el conocimiento sobre neurotransmisores, que incentivó hábitos saludables relacionados con la organización; el mindfulness, que promovió la calma y la concentración y, los ejercicios cognitivos, que reforzaron la estructuración de tareas en

Angie Carol Barrera-Correa; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospinal

pasos manejables. Como resultado, se observó una mejora sustancial en la preparación anticipada y en el cumplimiento efectivo de cronogramas.

En correspondencia con la toma de decisiones, tales decisiones impulsivas y la falta de reflexión caracterizaron la evaluación inicial. Con las prácticas de mindfulness, se promovió la calma emocional y una evaluación consciente de las alternativas, mientras que el apoyo familiar ofreció un espacio de reflexión y validación de elecciones. Por otro lado, el conocimiento sobre neurotransmisores motivó a adoptar hábitos que favorecieron la claridad mental. Al finalizar las intervenciones, los participantes demostraron un progreso en la capacidad para tomar decisiones fundamentadas.

Respecto a la resolución de problemas, inicialmente, los participantes dependían de soluciones directas y evidenciaban una limitada creatividad para abordar las dificultades. Con el uso de ejercicios cognitivos, se fortaleció la generación de estrategias alternativas, mientras que el conocimiento sobre neurotransmisores y la nutrición proporcionaron una base cognitiva más sólida para conectar ideas. Al final del proceso, se observó una mayor autonomía en la identificación y corrección de errores, así como un incremento en la creatividad y en la reflexión estratégica.

Acercas del monitoreo, en un inicio, los participantes dependían de supervisión externa y tenían dificultades para evaluar su progreso. Las prácticas de mindfulness facilitaron la autoevaluación y el ajuste durante las tareas, mientras que el apoyo familiar reforzó la importancia de establecer objetivos claros y realizar un seguimiento constante. Posteriormente, los participantes desarrollaron una supervisión autónoma efectiva, consolidando un hábito de revisión continua que mejoró la calidad de los resultados.

El análisis evidencia que las intervenciones multimodales no solo respondieron a las necesidades iniciales de cada subcategoría, sino también promovieron avances significativos en el desempeño y la autorregulación de las funciones ejecutivas de los participantes. Cada intervención, en su conjunto, demostró ser efectiva al abordar desafíos específicos y fortalecer habilidades prácticas y emocionales.

Angie Carol Barrera-Correa; Kony Luby Duran-Llaro; Luis Florencio Mucha-Hospinal

Tabla 2.
 Matriz de triangulación completa detallada.

Función Ejecutiva	Intervención Multimodal	Impactos Positivos	Convergencias	Evidencias Narrativas y Análisis
Memoria de Trabajo	Nutrición, Ejercicios Cognitivos, Neuro - transmisores	Incremento notable en la retención de pasos múltiples, asociación de información previa y adaptación en tareas complejas.	Dieta enriquecida con omega-3 mejoró la atención. Ejercicios cognitivos incrementaron la habilidad para la captación de información. El conocer sobre los neuro transmisores hizo tomar conciencia a los participantes en adoptar hábitos saludables.	"Ahora recuerdo mejor los pasos para completar tareas largas gracias a mi dieta." La nutrición enriquecida permitió una mejora en la memoria de trabajo, complementada con ejercicios cognitivos que enseñaron estrategias prácticas para retener información.
Flexibilidad Cognitiva	Ejercicios Cognitivos, Apoyo Familiar, Mindfulness	Mayor flexibilidad para aceptar cambios y retroalimentación constructiva. Ajuste de estrategias y métodos frente a problemas nuevos.	Prácticas de mindfulness ayudaron a manejar el estrés del cambio. Ejercicios cognitivos fomentaron la exploración de múltiples enfoques. El apoyo de los padres de familia en conducir a su familia con horarios, de estudio, de recreación y deporte proporcionó un entorno seguro y motivador, con apertura a la aceptación de retroalimentación.	"He aprendido a aceptar cambios y probar nuevas formas de trabajar." Esto muestra cómo las prácticas de mindfulness y los ejercicios cognitivos incrementaron la flexibilidad para adaptarse a nuevos contextos, ayudando a gestionar mejor las situaciones inesperadas.
Control Inhibitorio	Mindfulness, Apoyo Familiar, Nutrición	Regulación emocional mejorada, impulsos bajo control en situaciones	Mindfulness contribuyó significativamente a la autorregulación emocional. La nutrición equilibrada, baja en azúcares,	"Antes reaccionaba mal bajo presión; ahora uso la respiración para calmarme." Esto evidencia

Angie Carol Barrera-Correa; Kony Luby Duran-Llaro; Luis Florencio Mucha-Hospinal

Función Ejecutiva	Intervención Multimodal	Impactos Positivos	Convergencias	Evidencias Narrativas y Análisis
		frustrantes. Mayor capacidad para ignorar distracciones externas y completar tareas con enfoque.	consumo de citrato de magnesio y el apoyo familiar facilitó estabilidad en las reacciones.	cómo el mindfulness influyó directamente en la capacidad del estudiante para manejar sus emociones en entornos de estrés, reforzado por el apoyo familiar que proporcionó límites y guías en situaciones desafiantes, señalaron además sentirse la mejora de calidad de sueño.
Planificación/ Organización	Neurotransmisores, Mindfulness, Ejercicios Cognitivos	Organización más efectiva, preparación anticipada de materiales y mejora en la gestión del tiempo mediante uso de cronogramas, logran gestión más eficiente en sus actividades.	Conocimiento sobre neurotransmisores reforzó la conciencia de la importancia de la planificación. Mindfulness redujo el estrés asociado a las tareas. Los ejercicios cognitivos promovieron habilidades prácticas para dividir tareas complejas en pasos	"Usar un horario me ayudó a organizar mis tareas y cumplir con plazos." El conocimiento sobre neurotransmisores promovió conciencia de la importancia de la organización, mientras que el mindfulness ayudó a reducir el estrés asociado al manejo del tiempo.
Toma de Decisiones	Apoyo Familiar, Mindfulness, conocimiento sobre neurotransmisores	El Apoyo Familiar fomenta confianza en la Toma de Decisiones. El Mindfulness reduce impulsividad y mejora la claridad mental para evaluar alternativas. El Conocimiento	Técnicas de relajación y apoyo familiar promovieron decisiones reflexivas con claridad emocional, hábitos saludables para tomar decisiones conscientes y fundamentadas.	"Antes decidía rápido, ahora analizo opciones antes de actuar." Las técnicas de relajación mejoraron la capacidad para reducir impulsividad, mientras que el apoyo familiar fortaleció la reflexión sobre opciones

Angie Carol Barrera-Correa; Kony Luby Duran-Llaro; Luis Florencio Mucha-Hospinal

Función Ejecutiva	Intervención Multimodal	Impactos Positivos	Convergencias	Evidencias Narrativas y Análisis
		sobre Neuro transmisores potencia hábitos saludables y autoconciencia, optimizando el pensamiento crítico.		y sus consecuencias. "Comprender cómo mis hábitos influyen en mi claridad mental me ha ayudado a reflexionar más antes de actuar."
Resolución de Problemas	Ejercicios Cognitivos, Neurotransmisores, Mindfulness	Generación de soluciones viables y evaluación con autonomía para detectar errores y ajustar enfoques, gracias a los ejercicios cognitivos, a mantener una mente enfocada en resolver problemas; mejora la capacidad para dar soluciones creativas.	Intervenciones combinadas aumentaron la creatividad en soluciones y la reflexión sobre errores.	"Encontrar diferentes soluciones me hace sentir más seguro con mis decisiones." Los ejercicios cognitivos fomentaron la creatividad en la generación de soluciones, mientras que la reflexión sobre neurotransmisores vinculó hábitos saludables con un pensamiento más claro.
Monitoreo	Mindfulness, Apoyo Familiar	Mayor supervisión autónoma de avances, implementación de autoevaluaciones y ajustes en tiempo real durante tareas complejas.	Mindfulness favoreció el monitoreo emocional y cognitivo. Apoyo familiar ayudó a establecer objetivos claros y seguimiento constante.	"Revisar mi progreso antes de terminar una tarea me ayuda a mejorar." Esto destaca el impacto del mindfulness en promover la autoevaluación, junto con el apoyo familiar que estableció un ambiente de refuerzo para el monitoreo constante.

Elaboración: Los autores.

Angie Carol Barrera-Correa; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospinal

La tabla 2, muestra la interpretación detallada de la matriz de triangulación por subcategoría. En cuanto al control inhibitorio, inicialmente, los participantes presentaban un alto grado de impulsividad, dificultades para controlar reacciones emocionales y una marcada distracción en entornos desafiantes. Estas problemáticas fueron abordadas mediante la práctica de mindfulness, lo que les permitió regular sus emociones y enfocarse mejor en sus actividades. Además, el apoyo familiar proporcionó un marco de estabilidad, reforzando límites claros y promoviendo comportamientos consistentes. La nutrición equilibrada también jugó un papel clave al mejorar los niveles de energía y concentración. Al finalizar las intervenciones, los participantes demostraron una notable mejora en su capacidad para mantener el control emocional y regular sus respuestas ante estímulos externos.

En lo referente a la memoria de trabajo, en la evaluación inicial, se observaron dificultades significativas para retener información, manejar tareas de múltiples pasos y organizar aprendizajes. Estas limitaciones se abordaron mediante la nutrición, específicamente, a través del consumo de omega-3, lo que fortaleció la plasticidad cerebral y la retención de información. Los ejercicios cognitivos complementaron esta mejora al entrenar la memoria operativa, mientras que el conocimiento sobre neurotransmisores motivó a los participantes a adoptar hábitos saludables que optimizaron su rendimiento cognitivo. Al finalizar, se evidenció un progreso en la capacidad para recordar instrucciones, integrar aprendizajes previos y manejar tareas complejas de manera más eficiente.

En relación a la flexibilidad cognitiva, los participantes mostraban inicialmente una marcada rigidez en sus enfoques y resistencia a aceptar retroalimentación o cambios inesperados. A través del mindfulness, lograron reducir la ansiedad asociada al cambio, lo que les permitió abordar situaciones con una mentalidad más abierta. El apoyo familiar creó un entorno seguro para experimentar con alternativas y aceptar nuevas perspectivas, mientras que los ejercicios cognitivos fortalecieron la capacidad para generar soluciones creativas. Como resultado, al término de las intervenciones, los

Angie Carol Barrera-Correa; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospinal

participantes manifestaron una mayor adaptabilidad a los cambios y una disposición positiva hacia el ajuste de estrategias.

En cuanto a la planificación/organización, la falta de organización, la incapacidad para priorizar actividades y la gestión ineficiente del tiempo fueron problemas recurrentes. El conocimiento sobre neurotransmisores ayudó a los participantes a entender la relación entre hábitos saludables y habilidades organizativas, mientras que el mindfulness les permitió reducir el estrés por tareas acumulativas. Además, los ejercicios cognitivos ofrecieron estrategias para dividir tareas complejas en pasos manejables. Al finalizar las intervenciones, los participantes evidenciaron mejoras en la preparación anticipada, el cumplimiento de cronogramas y la organización efectiva de sus actividades.

Con respecto a la toma de decisiones, en la fase inicial, las decisiones impulsivas y la falta de reflexión crítica caracterizaban esta subcategoría. Las prácticas de mindfulness fomentaron un enfoque más calmado y consciente, permitiendo a los participantes analizar opciones antes de actuar. El apoyo familiar les proporcionó orientación y validación durante el proceso de decisión, mientras que el conocimiento sobre neurotransmisores aumentó la claridad mental mediante la adopción de hábitos saludables. Al final, los participantes demostraron una mejora significativa en la evaluación de riesgos y la justificación de sus elecciones, reflejando una toma de decisiones más reflexiva y fundamentada.

En base a la resolución de problemas, los participantes inicialmente dependían de soluciones directas y mostraban una limitada creatividad para abordar problemas complejos. Los ejercicios cognitivos fortalecieron su capacidad para explorar alternativas y evaluar soluciones de manera reflexiva, mientras que el conocimiento sobre neurotransmisores mejoró el enfoque mental necesario para resolver problemas de manera eficiente. Por otro lado, el mindfulness contribuyó al desarrollo de una actitud más calmada y estratégica ante los desafíos. Como resultado, los participantes

Angie Carol Barrera-Correa; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospinal

adquirieron mayor autonomía para identificar y corregir errores, y mostraron un incremento notable en su creatividad y habilidad para resolver problemas.

Finalmente, en referencia al monitoreo, en la evaluación inicial, los participantes dependían en gran medida de la supervisión externa y mostraban poca capacidad para realizar ajustes oportunos durante sus actividades. Las prácticas de mindfulness promovieron la autoevaluación y el seguimiento autónomo, mientras que el apoyo familiar reforzó la importancia de establecer metas claras y realizar un monitoreo constante. Al finalizar, los participantes demostraron una mayor capacidad para supervisar su propio progreso, implementando ajustes efectivos en tiempo real y desarrollando hábitos consistentes de revisión.

A continuación, en la figura 1, se devela el mapa de interacciones entre las intervenciones multimodales y las funciones ejecutivas resultantes de las vivencias de los informantes clave.

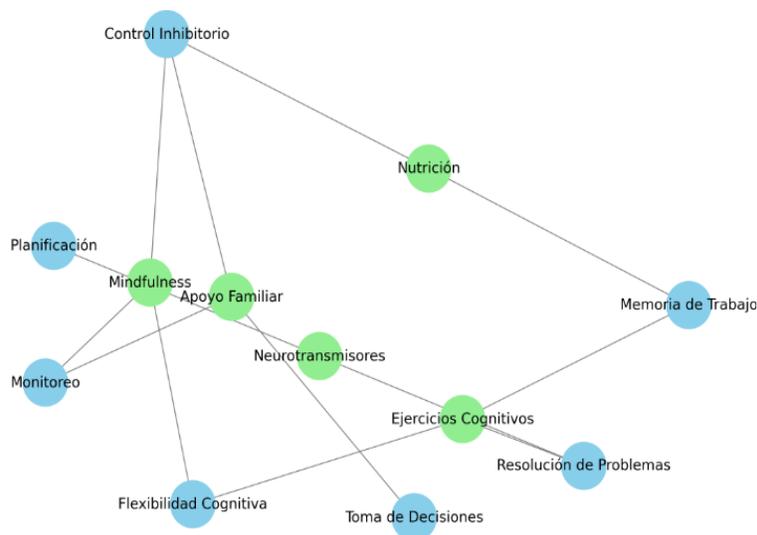


Figura 1. Mapa de interacciones entre intervenciones multimodales y funciones ejecutivas.

Elaboración: Los autores.

Angie Carol Barrera-Correa; Kony Luby Duran-Llaro; Luis Florencio Mucha-Hospinal

Según el mapa las intervenciones multimodales operaron de manera complementaria, con enfoques como Mindfulness y Apoyo Familiar impactando en múltiples funciones ejecutivas, mientras que Nutrición, Neurotransmisores y Ejercicios Cognitivos respondieron a necesidades específicas, como la regulación emocional, el enfoque y el desarrollo de estrategias prácticas. Cada intervención jugó un papel crucial para atender las deficiencias iniciales, lo que resultó en avances en las funciones ejecutivas y el bienestar general de los participantes.

Vale resaltar que las intervenciones multimodales abordó con precisión los desafíos identificados en el diagnóstico inicial, facilitando el desarrollo de habilidades específicas en cada subcategoría de las funciones ejecutivas. Los avances observados confirmaron la efectividad del enfoque multimodal para fortalecer tanto la autorregulación emocional como las capacidades cognitivas y prácticas de los participantes.

DISCUSIÓN

La intervención multimodal implementada mostró una mejora significativa en las funciones ejecutivas de los estudiantes adolescentes de Víctor Larco, alineándose con teorías previas y hallazgos de investigaciones internacionales. Los avances observados en subcategorías como planificación/organización, control inhibitorio, y flexibilidad cognitiva reflejan la efectividad de estrategias combinadas que abordan múltiples dimensiones del desarrollo cognitivo y emocional.

Los resultados del programa destacaron una mejora en la capacidad de los participantes para priorizar tareas, regular sus emociones y adaptarse a cambios inesperados.

La enseñanza sobre neurotransmisores, integrada en la intervención, facilitó cambios significativos en los hábitos de los estudiantes, especialmente en su dieta y rutinas de sueño, lo que a su vez impactó positivamente en la memoria de trabajo y la atención sostenida.

Angie Carol Barrera-Correa; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospital

El mindfulness, como parte de la intervención, fue especialmente efectivo en mejorar el control inhibitorio y el manejo del estrés. Los participantes reportaron una mayor capacidad para manejar emociones y enfocarse en tareas. Asimismo, la incorporación de hábitos alimenticios saludables fue clave para fortalecer funciones como la flexibilidad cognitiva y el control inhibitorio. También, los ejercicios cognitivos contribuyeron directamente al desarrollo de la planificación, la resolución de problemas y la memoria de trabajo.

Finalmente, el apoyo familiar fortaleció la capacidad de monitoreo y la toma de decisiones de los estudiantes. Las dinámicas familiares más organizadas y colaborativas promovieron un ambiente que facilitó el aprendizaje y la autoevaluación.

Este estudio resalta la relevancia de abordar las FEs desde un enfoque integral que combine estrategias cognitivo-emocionales con intervenciones nutricionales y familiares, contribuyendo así al desarrollo integral de los estudiantes y al fortalecimiento de la equidad educativa.

CONCLUSIONES

El estudio se enfocó en reflexionar sobre el impacto de una intervención multimodal en la optimización de las funciones ejecutivas de estudiantes adolescentes de instituciones educativas en Víctor Larco durante el año 2024. La intervención, diseñada como una estrategia integral, incluyó cinco componentes fundamentales: conocimiento sobre neurotransmisores, prácticas de mindfulness, ejercicios cognitivos, una nutrición balanceada y el apoyo familiar activo.

A través del análisis de las experiencias y transformaciones de los participantes, se buscó interpretar cómo estas prácticas multidimensionales contribuyeron al fortalecimiento de habilidades esenciales relacionadas con las funciones ejecutivas, tales como la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva, el control inhibitorio, la planificación, el monitoreo, la toma de decisiones y la resolución de problemas. Además, el estudio permitió

Angie Carol Barrera-Correa; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospinal

comprender cómo estas intervenciones favorecieron el desarrollo cognitivo, emocional y social de los adolescentes, generando mejoras en sus hábitos saludables, su manejo del estrés y su rendimiento académico.

Este enfoque holístico también permitió identificar los beneficios y las transformaciones obtenidas en el contexto escolar y familiar, aportando una visión comprensiva del impacto de las intervenciones multimodales. Los resultados presentados refuerzan la importancia de estrategias educativas integrales en contextos escolares. La investigación permitió reflexionar sobre la necesidad de replicar estas prácticas en otras comunidades, promoviendo la equidad y el bienestar estudiantil.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a los adolescentes que contribuyeron con el desarrollo del presente estudio, por sus apreciables aportes.

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Aedo, P., y Castro, A. (2021). Didáctica multimodal fundada en consiliencia científica para el desarrollo intelectual en la formación de profesores. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 20(43), 477-496. <https://lc.cx/Twbx5Y>
- Andrades, K., Faúndez, C., Carreño, J., López, M., Sobarzo, F., Valderrama, C., Villar, N., Castillo, F., y Westphal, G. (2022). Relación entre actividad física, rendimiento académico y funciones ejecutivas en adolescentes: una revisión sistemática. *Revista Ciencias de la Actividad Física*, 23(2), 1-17. <https://lc.cx/DWW545>
- Arán, V., y López, M. (2013). Las funciones ejecutivas en la clínica neuropsicológica infantil. *Psicología desde el Caribe*, 30(2), 380-415. <https://n9.cl/tlg89>

Angie Carol Barrera-Correa; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospinal

- Bernal, F., Guzmán, C., Gamboa, M., Pizarro, N., Núñez, A., y Cañas, M. (2024). Efecto de la inhibición y la flexibilidad cognitiva en la comprensión lectora de escolares. *Pensamiento educativo*, 61(3), 1-12. <https://lc.cx/msl5By>
- Bernal, F., Rodríguez, M., y Ortega, A. (2020). Estimulación de las funciones ejecutivas y su influencia en el rendimiento académico en escolares de primero básico. *Interdisciplinaria*, 37(1), 95-112. <https://lc.cx/ti1Tou>
- Da Cunha, J., Nieto, L., Crespo, T., y López, R. (2019). La optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje una tarea de la dirección de las universidades. *Conrado*, 15(68), 308-314. <https://lc.cx/a4B6Ff>
- Erazo, O. (2022). Programas para el mejoramiento de las funciones ejecutivas, en la niñez de contextos vulnerables. *Revista Criminalidad*, 64(2), 161-181. <https://lc.cx/vs925B>
- Flores, C., Castillo, R., y Jiménez, L. (2020). Metacognition and executive functioning in Elementary School. *Anales de Psicología*, 32(2), 474-481. <https://n9.cl/i438z>
- Fonseca, G., Rodríguez, L., y Parra, J. (2016). Relación entre funciones ejecutivas y rendimiento académico por asignaturas en escolares de 6 a 12 años. *Revista Hacia la Promoción de la Salud*, 21(2), 41-58. <https://lc.cx/34LVqD>
- Maldonado, F., Solís, B., Brenis, A., y Cupe, W. (2021). La ética profesional del docente universitario en el proceso de enseñanza y aprendizaje. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo)*, 6(3), 166-181. <https://lc.cx/iXKvVN>
- Muchiut, Á., Vaccaro, P., y Pietto, M. (2021). Inteligencia, funciones ejecutivas y rendimiento académico de adolescentes de 13 y 14 años de Resistencia (Chaco, Argentina). *Interdisciplinaria*, 38(3), 83-102. <https://lc.cx/jtM6rj>
- Pérez, Z., Montes, I., Fonseca, K., y Pineda, A. (2022). Escuela Normal Superior de Fátima, Colombia Las funciones ejecutivas del docente: camino para reconfigurar saberes y prácticas pedagógicas. *Panorama*, 16(31), 41-63. <https://lc.cx/NSizab>
- Ponce, M. (2023). Estimulación de funciones ejecutivas y su influencia en el rendimiento académico. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(Supl. 2), 723-738. <https://lc.cx/SueRnM>

Angie Carol Barrera-Correa; Kony Luby Duran-Llano; Luis Florencio Mucha-Hospinal

- Ramos, G., y López, A. (2019). Formación ética del profesional y ética profesional del docente. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 45(3), 185-199. <https://lc.cx/nR2RRk>
- Robles, D., y Ortiz, D. (2024). Funciones ejecutivas en el aprendizaje de estudiantes universitarios. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 36, 143-168. <https://lc.cx/dTd7z5>
- Romero, M., Benavides, A., Fernández, M., y Pichardo, M. (2017). Intervención en funciones ejecutivas en educación infantil. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 3(1), 253-261. <https://lc.cx/1lgrqr>
- Small, G., Lee, J., Kaufman, A., Jalil, J., Siddarth, P., & Gurney, M. (2020). Brain health consequences of digital technology use. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 22(2), 179-187. <https://n9.cl/08ml0>
- Torres, J., Folleco, J. A., y Sánchez, D. (2020). Análisis de las funciones ejecutivas y la proficiencia en niños escolarizados de 6º a 11º grado de la ciudad de Bogotá. *Tesis Psicológica*, 15(1), 50-73. <https://lc.cx/PORyTa>