

Estrategia Neurodidáctica para el aprendizaje de contenidos morfofisiológicos en estudiantes universitarios



Neurodidactic strategy for learning morphophysiological content in university students

Marlon Robles-Duran¹

arlonrobles.cd@academia.umb.edu.co
marlonrobles00@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0004-1951-8683>
Teléfono: + 57 3163867699

Yolima Suarez-Bohórquez¹

yolimasuarez.b@academia.umb.edu.co
yolimasuarezb@yahoo.com
<https://orcid.org/0009-0002-0072-9961>
Teléfono: + 57 311 2747450

Steve Fernando Pedraza Vargas²

stevepedraza@usta.edu.co
sfpedraza@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-6332-8052>
Teléfono: + 57 3105754391

¹Universidad Manuela Beltrán
Maestría en Neuror rehabilitación

²Universidad Santo Tomás

²Doctorado en Psicología

Bogotá D.C.

República de Colombia

Recepción/Received: 07/01/2026
Arbitraje/Sent to peers: 10/01/2026
Aprobación/Approved: 17/03/2026
Publicado/Published: 31/05/2026

Resumen

Las bajas calificaciones y el bajo desempeño académico en las competencias específicas del currículo universitario afectan la permanencia y culminación de los estudios profesionales, y se relacionan con las acciones didácticas del docente. La investigación, tuvo como propósito diseñar una estrategia neurodidáctica para mejorar el aprendizaje de contenidos morfofisiológicos en estudiantes universitarios de áreas de la salud. Se empleó una metodología cualitativa etnometodológica, con grupos focales integrados por dieciséis (16) estudiantes, ocho (8) docentes y cinco (5) expertos. La estrategia propuesta incluye 56 actividades neurodidácticas organizadas en seis (6) componentes, orientadas a los canales de aprendizaje propuestos por el modelo VARK. Asimismo, se fundamenta en corrientes pedagógicas centradas en el estudiante y orientadas al aprendizaje significativo. Como conclusión, se espera que esta estrategia contribuya a reducir la repitencia, el bajo desempeño y la deserción, y a formar profesionales con un mejor desempeño.

Palabras clave: Estrategia, Neurodidáctica, Neuroaprendizaje, aprendizaje, morfofisiología, estudiantes universitarios.

Abstract

Low grades and poor academic performance in the specific competencies of university curricula affect students' retention and completion of professional studies and are associated with teachers' instructional practices. This study aimed to design a neurodidactic strategy to improve the learning of morphophysiological content among university students in health-related fields. A qualitative ethnomethodological methodology was employed, using focus groups composed of sixteen (16) students, eight (8) teachers, and five (5) experts. The proposed strategy comprises 56 neurodidactic activities organized into six (6) components and oriented toward the learning channels proposed by the VARK model. Furthermore, it is grounded in pedagogical approaches centered on the student and focused on meaningful learning. In conclusion, the strategy is expected to contribute to reducing course repetition, poor academic performance, and dropout rates, while fostering the training of professionals with improved performance.

Keywords: Strategy, Neurodidactics, Neurolearning, learning, morphophysiology, university students.

Introducción

En el año 2003 se crea el Viceministerio de Educación Superior por iniciativa del Gobierno nacional de Colombia, el cual instruye su gestión hacia la alta tasa de deserciones en las universidades públicas y privadas en el país. Dado que esta problemática no había sido analizada con detenimiento en años anteriores, en el 2009 se publica el documento *Deserción estudiantil en la educación superior colombiana, Metodología de seguimiento, diagnóstico y elementos para su prevención* (Ministerio de Educación Nacional, 2009).

Este análisis plantea algunos parámetros para el estudio de dicho fenómeno. Inicia diferenciando dos grandes elementos: primero, el tipo de abandono por parte de los estudiantes desde una perspectiva espacial. En él se analiza la deserción ocurrida por programa, facultad, institución, región e incluso sistema. También se observa la perspectiva de manera cronológica. Aquí se determina si la deserción fue precoz, temprana o tardía, según el momento del ciclo académico del abandono. El segundo elemento analiza la retención y persistencia, entendiendo a la retención como los mecanismos que emplea una institución educativa para garantizar que el estudiante complete la carrera que cursa y a la persistencia como las acciones que realiza para alcanzar su título (Ministerio de Educación Nacional, 2009).

Entre los años 2010 y 2014, el Ministerio de Educación (MEN) realizó un gran esfuerzo para que las instituciones de educación superior contaran con los recursos y estrategias que les permitieran disminuir las tasas de deserción. También se determinó, basados en el análisis de la experiencia desde 2004 hasta la fecha, que un abordaje pertinente para esta problemática consistía en el diseño de mecanismos de prevención. Esto debido a que el MEN identificó con claridad a lo largo de los años las tres principales causas de deserción: en primer lugar, las bajas competencias académicas de ingreso a la universidad, pues los estudiantes no evidenciaban bases sólidas ni buen aprestamiento para sostener el ritmo y nivel académico universitario, ocasionando altos índices de repitencia y bajas calificaciones; en segundo lugar, las dificultades de tipo económico a las que se enfrentan los estudiantes y por último, los problemas de adaptación a la vida universitaria, lo que genera baja motivación y falta de interés en la apropiación del proceso de aprendizaje; esto se convierte en un reto adicional para el docente universitario, pues debe usar recursos didácticos que le permitan al estudiante elevar sus niveles de motivación y de interés.

Este enfoque preventivo reconoce las necesidades mencionadas y propone que las medidas no sean obligatoriamente responsabilidad del área de bienestar universitario y abordadas desde una perspectiva asistencialista o de retención estudiantil, sino que logra anticiparse a estas causas abordándolas desde sus bases; por ejemplo, favoreciendo el aprendizaje de contenidos que presentan cierto grado de dificultad como aquellos correspondientes a asignaturas como morfofisiología en el área de la salud. Desde este enfoque surge desde el Ministerio de Educación la *Guía para la implementación del modelo de gestión de permanencia y graduación estudiantil en instituciones de Educación Superior*.

En la Facultad de Salud de la Universidad de Los Llanos, según un reporte suministrado a los investigadores de este proyecto por el Área de Desarrollo Humano y Permanencia en diciembre del 2022 sobre los programas académicos de Fisioterapia, Enfermería, Tecnología en Regencia de Farmacia y Licenciatura en Educación Física y Deporte, se observa que para el segundo semestre de dicho año, 55 estudiantes repitieron el curso de morfofisiología, de los cuales 52 repitieron en dos ocasiones la misma asignatura y 3 estudiantes la repitieron tres veces. Dicha estadística demuestra que hay cifras importantes en términos de pérdida y repitencia de las materias con contenidos morfofisiológicos y que es necesario prestar atención a este fenómeno.

Es en este punto donde se constata la necesidad de realizar aportes para solucionar el problema planteado. Al tener claros los índices de pérdida y repitencia y las causas relacionadas con la forma como aprende el cerebro, los estilos y ritmos de aprendizaje de cada estudiante, es posible generar aportes para la búsqueda de nuevas

alternativas que, basadas en enfoques dados desde la neurorrehabilitación, sean estrategias de aprendizaje novedosas, llamativas, dinámicas y eficientes que respondan a la principal causa de deserción relacionada con las competencias académicas de base y la necesidad de nivelar y mantener el interés del estudiante universitario durante toda su carrera.

Considerando los procesos y resultados que se observan hoy en día en las aulas de clase, se piensa en la necesidad de generar cambios contundentes en la enseñanza desde la neuroeducación y en invitar al docente a vincular los aportes neurocientíficos a la práctica pedagógica, a romper el modelo tradicional y favorecer la adquisición, retención y aplicación del conocimiento en los estudiantes para impactar en las causas de deserción estudiantil relacionadas con las condiciones académicas.

Con el ánimo de vincular los aportes neurocientíficos a la enseñanza en educación superior se observa la necesidad de crear una estrategia neurodidáctica para facilitar el aprendizaje en la población universitaria que a su vez repercutirá disminuyendo la problemática de la deserción asociada al bajo desempeño académico y repitencia, derivada de la dificultad de apropiación de determinados contenidos por parte de los estudiantes. Una aproximación para entender este fenómeno también puede darse desde la definición operativa de la deserción con respecto al número de periodos académicos consecutivos sin vinculación a partir del cual un estudiante puede considerarse como desertor (Castro *et al.*, 2022).

En los últimos años, los aportes de la neurociencia sobre el funcionamiento cerebral y el proceso mediante el cual el cerebro aprende han ampliado las herramientas que los docentes tienen a su disposición para cambiar la idea de que el ser humano funciona como un recipiente sobre el cual se vierten conocimientos (Aguirre Vera & Moya Martínez, 2022; Rojas, 2018, Mora, 2018). Los nuevos descubrimientos dirigen su atención a la influencia de las emociones, la alimentación, el funcionamiento de las estructuras cerebrales y todo lo que influye en el proceso de aprendizaje, pues desde que el ser humano nace está en constante aprendizaje y formación (Rosell, *et al.*, 2020; Jácome & Campos, 2023; Colomina, 2019; Barba *et al.*, 2018).

A partir de esta asociación entre las neurociencias y la educación surgen propuestas como la neuroeducación, para la cual es de gran importancia el funcionamiento del cerebro en los procesos de aprendizaje, debido a que este órgano es el encargado de dirigir muchas funciones que desarrolla el ser humano, en especial aquellas relacionadas al aprendizaje (Rojas, 2018).

Neuroaprendizaje y neurodidáctica

Las neurociencias, la psicología, la neuropsicología y las ciencias humanas, entre otras, han buscado caminos que expliquen y favorezcan la construcción de conocimiento, por este motivo, el concepto mismo de neuroaprendizaje o neuropedagogía abre brechas cada vez más amplias en el campo de la investigación desde múltiples disciplinas.

Recientemente se ha investigado a todo nivel sobre la neuroeducación, estrategias neuropedagógicas y neurodidácticas en función del aprendizaje (Pérez-Rivera, 2019; Demera & López, 2020; Pherez *et al.*, 2018). De aquí sostienen Verdugo y Campoverde (2021) que, comprendiendo el cerebro, el docente puede entender la manera de provocar estímulos y fortalecer las funciones cerebrales y refieren que el mejor objetivo no solo es optimizar las estrategias de enseñanza, sino también realizar una nueva organización de los currículos. Por tal razón, en el mismo trabajo Verdugo y Campoverde se atreven a proponer como estrategia la inclusión en la enseñanza de herramientas como las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) que le permitirán al docente y al estudiante mantener una buena relación con la tecnología desde la Academia.

El neuroaprendizaje busca optimizar el funcionamiento del cerebro para potenciar los procesos que intervienen en el aprendizaje: atención, memoria, lenguaje, lectura, escritura, razonamiento y emociones (Pérez-Rivera, 2019). Por tal razón es importante considerar cómo aprende el cerebro, un proceso que incluye a la neurofisiología, estructuras neuronales, sinapsis y neurotransmisores. De esta manera, se puede contemplar una relación más clara entre el neuroaprendizaje y las emociones como un factor facilitador del aprendizaje.

Una parte importante en el funcionamiento neuronal son los neurotransmisores, los cuales influyen directamente en el aprendizaje. Antes se pensaba que la sinapsis era únicamente eléctrica, no obstante, posteriormente se confirmó la existencia de los químicos llamados neurotransmisores. Durante el proceso sináptico, estos son los responsables de facilitar o inhibir el proceso del aprendizaje (Rotger, 2018).

En el aprendizaje intervienen los siguientes neurotransmisores: la dopamina, la serotonina, la acetilcolina y la noradrenalina que, trabajando de manera conjunta y equilibrada, permiten el aprendizaje desde cada una de sus funciones según describe Rotger. Dentro de este proceso, la dopamina mantiene los niveles de atención y el almacenamiento de nueva información en la memoria a largo plazo, además de tener gran relevancia en la sensación de placer. Asimismo, frente a las experiencias más agradables se genera mayor facilidad de almacenamiento en la memoria (Glejzer *et al.*, 2017).

Otro neurotransmisor es la serotonina, más conocida como la “hormona de la felicidad”. Esencialmente influye en la percepción, la memoria y el aprendizaje. Este neurotransmisor aumenta en facetas como el liderazgo y las relaciones interpersonales, mientras que disminuye con acciones contrarias como el retraimiento. Mientras, la acetilcolina aumenta en momentos en los que se hace necesaria poner la mayor atención y permite la optimización de la memoria a corto plazo y la retención (Glejzer, *et al.*, 2017).

Por último, la noradrenalina es el neurotransmisor más relacionado con la atención. regula el estado de ánimo y la excitación mental y física. También, brinda la capacidad de seleccionar información dependiendo de la necesidad de aprendizaje del individuo (Glejzer, *et al.*, 2017).

Los neurotransmisores destacados anteriormente están directamente relacionados con las emociones, las cuales juegan un rol fundamental en el aprendizaje. Es así como la neurociencia ha demostrado que las emociones son las encargadas de mantener la curiosidad (Salamanca, 2021). De igual forma, sirven para comunicarnos y son imprescindibles en los procesos de razonamiento y en la toma de decisiones, en otras palabras, los procesos emocionales y cognitivos son inseparables. Lograr que el aprendizaje sea una experiencia agradable desde las emociones asegura la receptividad y memorización de información. Por el contrario, las emociones negativas y desagradables como el miedo, la ansiedad o la tristeza generan grandes barreras en el aprendizaje (Rivera E. , 2019).

Otro de los fundamentos teóricos contemplados en esta investigación es el resultante de la unión de los conocimientos en pedagogía con los aportes de las neurociencias en torno a cómo funciona el cerebro durante los procesos de aprendizaje: la neuropedagogía. Dentro de sus objetivos se encuentra el entender e influir en el desempeño académico, considerando que se trata de un aspecto significativo en la vida académica, personal e individual de los estudiantes universitarios y que se encuentra estrechamente relacionado con factores que pueden generar un impacto en el mismo (Garbanzo, 2007). Otro de sus objetivos consiste en la proposición de estrategias pedagógicas creativas y eficaces en la práctica basándose en los conocimientos de la organización cerebral y de las funciones mentales superiores en cada individuo (Pherez *et al.*, 2018).

Factores individuales del estudiante como la voluntad, el entorno, la capacidad de relacionarse con los demás y los estilos de aprendizaje constituyen elementos predictores de los resultados de su trabajo académico y de la satisfacción que presenta frente al estudio (Soza, 2021).

Lo anterior expone la relación entre la neuropedagogía y el desempeño académico, donde la disciplina promueve la optimización de las funciones cerebrales para obtener resultados favorables en el desempeño del estudiante. Para cumplir con este propósito se vale de la aplicación de diferentes metodologías como el aprendizaje divertido, el aprendizaje de las emociones y el aprendizaje multisensorial, los cuales se sustentan desde la plasticidad cerebral y las neuronas espejo; también son vistas como herramientas valiosas que aportan a la calidad de la formación profesional de los estudiantes, para que alcancen las metas y expectativas educativas como profesionales en una sociedad exigente y competitiva (Jácome & Campos, 2023).

En cuanto al desarrollo de funciones complejas, Campos (2020) plantea que conviene planificar actividades pedagógicas que permitan aprender desde aspectos como el sensorial, motor, cognitivo, moral, social y emocional con el ánimo de exponer a los estudiantes a nutridas experiencias de aprendizaje que resulten en el en-

trenamiento de las funciones ejecutivas. Después de haber expuesto el neuroaprendizaje y la neuropedagogía, es necesario enfocarse en la neurodidáctica, herramienta clave para el diseño de una estrategia neurodidáctica para el estudiante universitario que recibe contenidos morfofisiológicos.

Para la enseñanza y aprendizaje efectivos de la anatomía se requieren recursos neurológicos importantes a nivel cognitivo y sensorial que favorezcan el aprendizaje en los adultos universitarios que cursan carreras de las ciencias de la salud. Por estos motivos surge la necesidad de profundizar los conocimientos acerca de estrategias neurodidácticas que permitan relacionar los contenidos teóricos con el funcionamiento real del cuerpo humano, según recomienda Pérez (2018).

La neurodidáctica es descrita como la rama que permite concretar en la práctica del aula los avances y estudios de la neurociencia para maximizar el desempeño académico a través de la aplicación de metodologías innovadoras según Jácome & Campos (2023) y Carrillo & Zambrano (2021). Esta rama permite a los docentes inquietos, que buscan responsablemente formar en la construcción y no solo en la memoria, privilegiar procesos y habilidades cognoscitivas, con el propósito de lograr aprendizajes que tengan mayor sentido para los estudiantes y desencadenen el saber hacia el contexto (Pérez, 2018). Esto quiere decir que el docente logra inspirar la autogestión del conocimiento, siendo él mismo un orientador de la búsqueda del estudiante y facilitando los recursos necesarios para tal fin.

Metodología

Esta investigación se desarrolló desde un enfoque cualitativo, su selección responde a la necesidad de obtener un mejor juicio acerca de las estrategias actuales de enseñanza y aprendizaje de contenidos morfofisiológicos en estudiantes de las áreas de la salud. Los métodos aplicados para obtener y analizar la información es el de análisis-síntesis, grupos focales, entrevistas y conversatorios, obteniendo como resultado la selección de diversos elementos del fenómeno observado y el planteamiento de conclusiones que vislumbren los objetivos de la presente investigación.

Es de anotar que el componente crítico de la metodología cualitativa en todos sus procesos como la provisión de la información, categorización, estructuración, contrastación y teorización es de valor fundamental para dar el manejo necesario de la información y de esta forma obtener conclusiones objetivas y plantear la estrategia neurodidáctica con el fin de optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula (Hernández-Sampieri & Mendoza-Torres, 2019).

Dentro de la etnometodología se enmarca la perspectiva de investigación. Esta implica un método que involucra la observación al participante y escucha activa, es decir, la comprensión del fenómeno desde la interacción social entre los investigadores y la población de estudio. Desde este punto de partida entra en acción la etnometodología con la percepción y futura comprensión de la práctica o practicidad de la vida cotidiana. A través de la escucha activa y la observación es posible que el investigador configure en gran parte la constitución de los actos, dinámicas, métodos y prácticas que construyen esas realidades. Dentro de la etnometodología se tiene como principal acción observar conductas y normas que se disponen según las actividades de cada persona en la cotidianidad o en los espacios estipulados según requiera la investigación (Garfinkel, 2006).

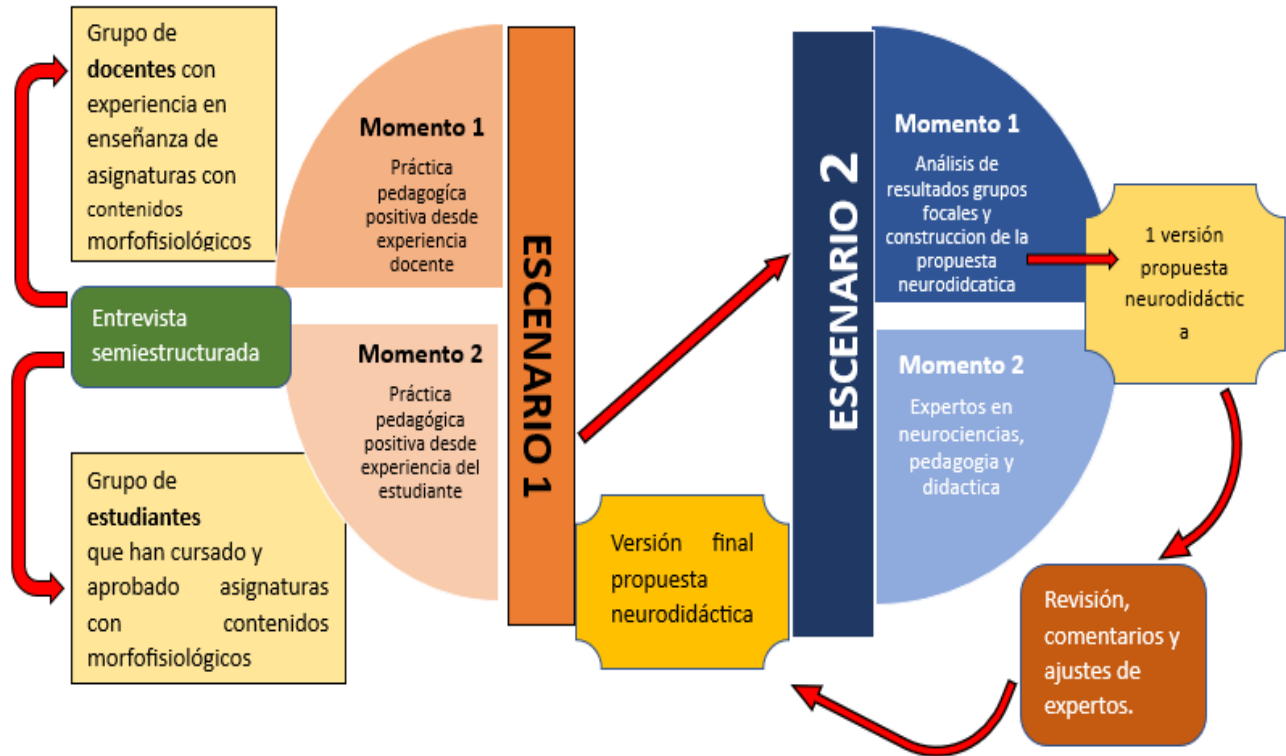
En el caso de los docentes y estudiantes que interactúan en el aula y el hecho mismo del ejercicio de enseñanza y aprendizaje, este puede ser observado, indagado y analizado para obtener conclusiones y generar propuestas que favorezcan dicho proceso. Esta metodología reúne las características necesarias para recolectar información y realizar un análisis que alimente un estudio de tipo cualitativo.

Los constructos de la investigación fueron: la *neurodidáctica*, que considera necesario enseñar desde las emociones. La efectividad de las emociones en el proceso de enseñanza y aprendizaje es un eje fundamental y debe ser reforzado por ambientes favorables para el aprendizaje. Involucrar el cuerpo y el cerebro con un ambiente favorable es la base de cualquier propuesta. Los *contenidos morfofisiológicos*, la morfofisiología humana es una disciplina que estudia la forma, estructura y función de todo el organismo del ser humano, también está

vinculada con los principios que dan la pauta para su organización, desarrollo e interacción con el entorno. Por último, se halla la *interacción Docente-Estudiante*, en la que es esencial que el docente promueva en los alumnos emoción y entusiasmo al aprender. Sanhueza (2015) indica que se debe alentar al estudiante hasta que logre apasionarse con lo que el docente le entrega como desafío.

En el caso de la presente investigación, la estrategia se llevó a cabo en diferentes contextos de los cuales se derivan dos escenarios diferentes de participación.

Fig. 1. Organización de escenarios y grupos



En esta investigación se contemplaron tres grupos poblacionales:

1. *Estudiantes universitarios*: Dieciséis (16) participantes pertenecientes a los semestres primero y segundo de los programas de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de los Llanos.
2. *Docentes*: Ocho (8) profesores que imparten asignaturas con contenidos relacionados a la morfofisiología en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de los Llanos.
3. *Expertos en el área de la neuropedagogía y la didáctica*: Cinco (5) expertos responsables de asesorar y retroalimentar en la construcción de la estrategia neuropedagógica.

Entre las técnicas de recolección de información se empleó la observación no participante debido a que se aplicaron instrumentos como: entrevistas semiestructuradas, guión de conversatorio con grupos de estudiantes y docentes universitarios. Para esta técnica los investigadores observaron de acuerdo con una planeación y no hubo interacción directa entre el observador y los docentes y estudiantes observados. Para llevar a cabo las observaciones y contar con la participación de los grupos, el consentimiento informado de los participantes fue fundamental. Este fue expresado mediante la firma de documentos y también comunicado de manera verbal. En estos consentimientos también se evidenció la confidencialidad de la información entregada por los participantes. Los instrumentos empleados en la recolección de la información fueron validados con un grupo de expertos en neuropedagogía, docencia y neurorrehabilitación quienes verificaron su pertinencia. Se realiza la validación mediante el coeficiente de Cronbach, obteniendo resultados desde 0,44 y 0,54. Se realizaron los ajustes a las preguntas que tuvieron observaciones quedando 17 preguntas para cada grupo focal.

Técnica de recolección de información

Una vez se han establecido los conceptos y se empieza a recolectar información con el método propuesto, se continua con su organización y categorización. Por medio de este proceso se desglosan y analizan atentamente los conceptos, se contempla el contexto y se organizan las observaciones y la información recogida en los conversatorios y grupos focales, para así estructurar categorías y subcategorías según lo evidenciado.

La investigación se sostiene desde un enfoque cualitativo teniendo en cuenta que se captan las vivencias de los estudiantes y docentes empleando el recurso de las entrevistas semiestructuradas, grupos focales, conversatorios y observaciones en los escenarios de enseñanza para su posterior interpretación, análisis, categorización y triangulación dentro del contexto universitario en las clases de morfofisiología de una universidad pública de la ciudad de Villavicencio ubicada en el departamento del Meta, Colombia (Cadena *et al.*, 2017).

Análisis e Interpretación de Resultados

El proceso de análisis de los datos consolidados en los documentos de transcripciones se llevó a cabo mediante la utilización del software cualitativo ATLAS. Ti v.23. Esta herramienta posibilitó el análisis exploratorio para ejecutar el proceso de codificación y culminar con el análisis categorial.

Como resultado del análisis se desglosan categorías y subcategorías, las cuales se integran en los constructos preestablecidos (neurodidáctica, contenidos morfofisiológicos e interacción docente - estudiante) y otras emergen conforme a la generalidad que abarcan los conceptos (aprendizaje y enseñanza).

Unidades de análisis

En concordancia con las categorías desglosadas, se sintetiza y organiza la información para el establecimiento de las unidades de análisis.

A partir de las unidades de análisis presentadas, se establecieron 5 categorías y 18 subcategorías, las cuales se utilizaron para llevar a cabo el proceso de codificación en los documentos distribuidos por grupos focales (1. Docentes y 2. Estudiantes). La identificación de los códigos se registra de manera explícita con los términos presentados en la Tabla 1.

Tabla 1. Lista de categorías establecidas, emergentes y subcategorías

	Categorías	Subcategorías	Términos semejantes o complementarios para ampliar el criterio de búsqueda al codificar
Establecidas	Neurodidáctica	Estrategia	Cuerpo, grupo, video, ejercicio, dibujo, actividad, modelo y lúdico
		Evaluación	Parcial y quizz
		Material	Elemento
		Atención Memoria Habilidad	
		Espacio	Laboratorio, salón y aula
	Contenidos morfofisiológicos	Tema	Teoría
		Conocimiento Sistema Componente Materia	
		Anatomía	Músculo y hueso

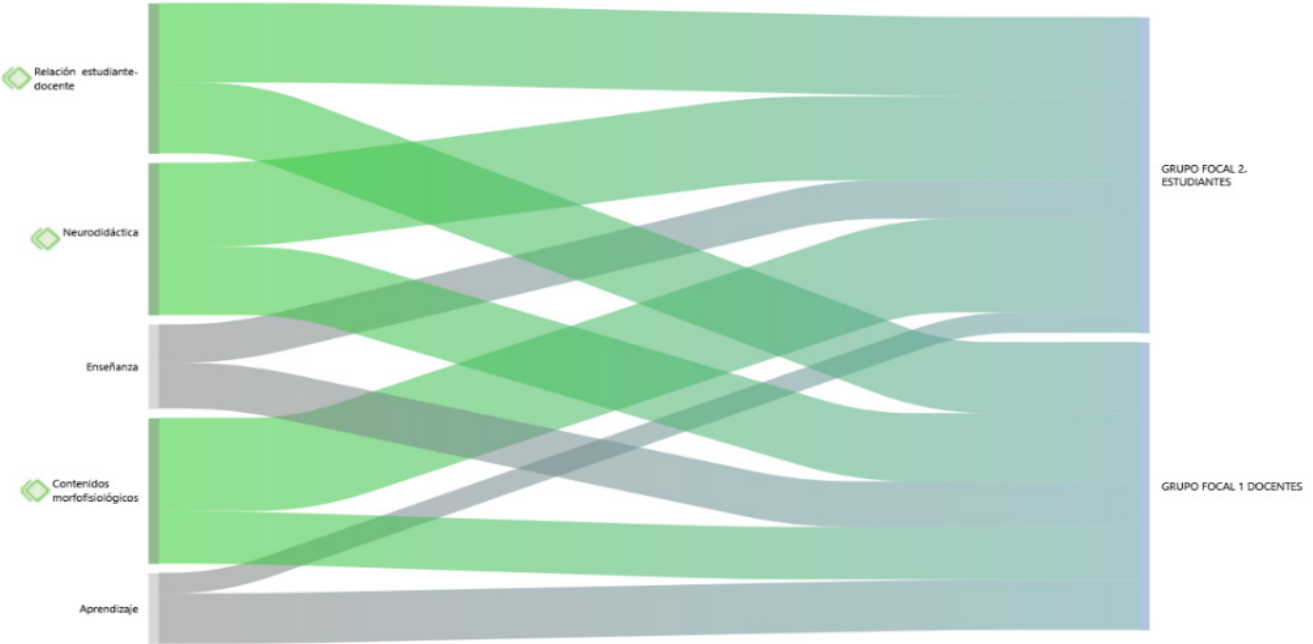
	Categorías	Subcategorías	Términos semejantes o complementarios para ampliar el criterio de búsqueda al codificar
	Interacción docente-estudiante	Estudiante	
		Profesor	Docente
		Clase	
		Comportamiento	Emoción, actitud e interés
		Experiencia	
Emergentes	Aprendizaje		Proceso
	Enseñanza		Forma y manera

Fuente: Elaboración propia, 2024

Codificación

Se codificaron 91 citas en total en los dos documentos de grupos focales, de las cuales 36 pertenecen al grupo focal Docentes y 55 al grupo focal Estudiantes. Por otra parte, al realizar la verificación manual no se realizó la asignación de código y se eliminaron las citas de los fragmentos que no contenían alguna declaración significativa en relación con la información presentada. Asimismo, la codificación permite identificar la co-ocurrencia de categorías conforme a los grupos focales, expresados de la siguiente manera:

Fig. 2. Diagrama de Sankey por grupo focal y categorías



Fuente: Elaboración propia, 2023

En el gráfico se observa que la categoría “neurodidáctica” representa una aproximación similar para ambos grupos focales. Lo mismo ocurre con la categoría “interacción docente-estudiante”. Mientras tanto, la categoría “contenidos morfofisiológicos” tiene mayor relación para el grupo focal Estudiantes. En el caso de las categorías emergentes, “enseñanza” tiene una relevancia similar para ambos grupos focales, pero “aprendizaje” presenta una diferencia significativa, mostrando mayor relevancia para el grupo focal Docentes.

Análisis categorial

Como resultado del análisis categorial se encuentra que desde la experiencia de la población objeto se configuran las siguientes categorías y componentes:

1. Categoría Neurodidáctica

- Componente valorativo: Hace referencia a la evaluación que permite aprender mientras se evalúa y que tiene objetivos de observación cualitativos.
- Componente espacial/ambiental y lúdico: Espacio de encuentro entre el docente y estudiante, donde se da la interacción. Puede ser físico o virtual, sincrónico o asincrónico y cuya ambientación sea a favor del aprendizaje.

2. Categoría interacción docente–estudiante

- Componente actitudinal relacional: Hace referencia a el relacionamiento, actitud, trato y manejo emocional que se proyectan los actores mutuamente para la dinámica enseñanza y aprendizaje.

3. Categoría contenidos morfofisiológicos

- Componente experiencial: La teoría puesta en práctica.

4. Categoría aprendizaje

- Componente organizativo: Organización de la información para facilitar la planeación y memoria.

5. Categoría enseñanza

- Componente teórico: Modelos pedagógicos que usa el docente para realizar la clase

Las categorías y componentes mencionados son el insumo principal de la estrategia neurodidáctica presentada en la Tabla 2.

Tabla 2. Estrategia Neurodidáctica

	Categoría neurodidáctica			Categoría interacción Docente-estudiante	Categoría contenidos morfofisiológicos	Categoría aprendizaje	Categoría enseñanza
	Componente valorativo	Componente ambiental	Componente lúdico	Componente actitudinal	Componente experiencial	Componente organizativo	Componente teórico
Visual	Mapas mentales, conceptuales y cuadros sinópticos.	Organizar el espacio del aula de manera funcional y atractiva.	Juegos de mesa gráficos.	Utilizar recordatorios visuales.	Simulaciones virtuales.	Organización y estructuración de la clase.	Utilizar recordatorios visuales.
	Crear portafolio con imágenes detalladas.	Interacción visual.	Juegos de atención selectiva.	Enfoque en el asombro y la maravilla.	Mostrar imágenes, videos.	Clases magistrales.	Enfoque en el asombro y la maravilla.
Auditivo	Foros de participación.	Coplas y canciones.	Juegos de mesa.	Relacionar temas de interés con los temas del curso.	Intercala momentos de revisión, resumen y plantee preguntas desafiantes.	Exposición por parte de los estudiantes.	Inclusión de temas de interés.
	Evaluaciones formativas.	Mesa Redonda.	Mnemotecnica, rimas o canciones.	Conexiones significativas con experiencias de vida.	Contar Historias, comparaciones y analogías.	Participación activa en debates y discusiones.	Conexiones significativas.

		Categoría neurodidáctica			Categoría interacción Docente-estudiante	Categoría contenidos morfofisiológicos	Categoría aprendizaje	Categoría enseñanza
Kinestésico	Escalera.	Espacios menos tradicionales.	Aprendizaje activo.	Variedad en métodos de enseñanza.	Cambio de dinámicas.	Simulaciones virtuales.	Enfoque en la relevancia clínica.	
	Aprendizaje cooperativo.	Ambiente físico agradable.	Uso de la tecnología de manera creativa.	Simulaciones.	Juegos de roles.	Mostrar imágenes, videos.	Rompeca-bezas.	
Lecto-escriptor	Rúbricas Detalladas.	Desarrollar una comunidad de aprendizaje.	Aplicar la gamificación.	Creación de tarjetas didácticas.	Escritura Colaborativa.	Intercalar momentos de revisión, resumen y plantee preguntas desafiantes.	Fragmentación de la información.	
	Autoevaluación y Coevaluación	Lugares alternativos para el desarrollo de la clase.	Juegos adaptados.	Categoría aprendizaje.	Resolución de problemas.	Contar Historias, comparaciones y analogías.	Estrategias de recuperación y repetición espaciada.	

Fuente: Elaboración propia, 2023

En la anterior tabla puede observarse la estructura de la estrategia neurodidáctica que favorece el aprendizaje de contenidos morfofisiológicos en estudiantes universitarios. En la primera columna se enuncian los 4 canales sensoriales de aprendizaje enunciados por el modelo VARK de estilos de aprendizaje (visual, auditivo, kinestésico y lecto-escriptor). En las columnas siguientes, se presentan las cinco (5) categorías de análisis con sus correspondientes componentes.

Validación

Se llevó a cabo un grupo focal en ambiente virtual con la participación de tres expertos en las áreas de docencia, neurociencias y neuropedagogía. Estos expertos validaron y realizaron aportes a la primera versión de la estrategia neurodidáctica. Sus contribuciones incluyeron sugerencias para aclarar, ampliar y desglosar algunas estrategias, así como evaluaciones de la pertinencia de éstas en relación con los canales sensoriales para los cuales fueron propuestas. Después de realizar los ajustes necesarios basados en los aportes de los expertos, las estrategias neurodidácticas fueron organizadas por componente y por canal sensorial, esto para que los docentes pudieran utilizarlas como apoyo en la preparación de sus clases.

Discusión

El sistema educativo de Colombia y del mundo en general, ha venido cambiando hace varios años motivado por la búsqueda de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Al compás de los cambios que ha experimentado la pedagogía se ha avanzado en los conocimientos en neurociencias que han permitido comprender la relación y la dinámica entre la actividad cerebral y el aprendizaje, así las cosas, surge la necesidad de profundizar en los conocimientos para convertir las didácticas tradicionales en neurodidácticas.

En el desarrollo del estudio se identificó que los docentes tienden a usar estrategias que potencian el desarrollo de habilidades cognitivas, la memorización, y el aprendizaje desde la pedagogía. Sin embargo, se observa que continúa quedando un vacío en la forma de llevar a cabo las prácticas dentro del aula, conservando elementos didácticos tradicionales para el desarrollo de asignaturas con contenidos morfofisiológicos. Briones Cedeño

et al., (2020) en su artículo denominado: *Cerebro y aprendizaje papel fundamental en la innovación educativa* manifiestan que se emplean estrategias como la elaboración de mapas mentales, aprendizaje basado en proyectos y en problemas.

Durante el estudio se determinó que las estrategias más utilizadas por los maestros son aquellas que involucran el desarrollo de habilidades cognitivas, como la elaboración de mapas mentales, redes semánticas, el aprendizaje basado en proyectos y problemas, proporcionando conocimientos lógicos en el desarrollo de los contenidos que fortalecen la capacidad de observación, clasificación, ordenamiento y la representación de la información en la obtención de los aprendizajes. Otro tipo de estrategias aplicadas son las de carácter afectivo y social, como la aplicación de juegos educativos para mantener la atención y motivación, haciendo las clases más participativas y dinámicas.

En este contexto, se resalta el trabajo con el uso de la tecnología que, con fines educativos, aparece como una herramienta poderosa para de la enseñanza un ejercicio más personalizado sin dejar de lado el aprendizaje colaborativo. No obstante, pensando en el docente, quien además debe preparar sus clases (toda una planeación de actividades que permitan innovar y favorecer el aprendizaje), se plantean estrategias que usen la tecnología como medio para alcanzar tal fin. Es por esto que el uso de plataformas de aprendizaje, aplicaciones móviles y recursos en línea ofrecen la oportunidad de vivir experiencias de aprendizaje que se ajusten al ritmo y estilo de cada estudiante.

Los estudiantes corroboraron que las estrategias que más se adaptan a sus formas de aprender son las de tipo socioemocionales, en las que se involucran los juegos en espacios lúdicos y no lúdicos, así como también actividades prácticas-experienciales, permitiéndoles ser partícipes y protagonistas de sus procesos de aprendizaje.

Por esta razón, se hace indispensable que se avance hacia un enfoque que se centre aún más en el estudiante y, usando el conocimiento neurocientífico, es crucial reconocer la importancia de la individualidad en el proceso de aprendizaje. Cada estudiante es único y posee diferentes estilos de aprendizaje, fortalezas y áreas de mejora. Por lo tanto, es fundamental que los docentes adopten enfoques diferenciales que se ajusten a las necesidades específicas de cada alumno. La comprensión de la neurodiversidad, es decir, las variaciones naturales en la estructura y función del cerebro, también desempeña un papel fundamental en la creación de entornos de aprendizaje inclusivos y efectivos.

De acuerdo con lo anterior, se realizó un diseño de una estrategia neurodidáctica que responda a las necesidades de aprendizaje de las personas desde los procesos que se llevan a cabo en el sistema nervioso. Con este objetivo se tuvieron en cuenta siete componentes. En primer lugar, se considera el componente valorativo desde la evaluación formativa que Valdivia y Fernández (2020) recomiendan usar con el objetivo de obtener información del proceso de aprendizaje del estudiante para realizar la retroalimentación de forma oportuna, y a su vez optimizar el proceso de aprendizaje. El segundo componente es el componente ambiental que hace referencia al espacio en donde se interactúa, con el fin de proveer experiencias que logren modificar de forma permanente representaciones mentales y conductas por lo cual es necesario estudiar y preparar espacios o ambientes que sean favorables para el aprendizaje (Soto, 2022).

El tercer componente hace referencia a la lúdica, que desde las neurociencias se recomienda como elemento necesario en el funcionamiento del cerebro para la motivación de las acciones y la toma de decisiones, a través del sistema de recompensa, formado por estructuras cerebrales interconectadas en diferentes áreas del encéfalo y que producen sensación de placer por el aprendizaje (Mantero, 2018).

El cuarto componente se refiere a la relación docente-estudiante. En este trato se realiza el análisis y el conocimiento de los aspectos emocionales e intelectuales de los estudiantes y del docente mismo. Como producto de esta relación emocional se generan expectativas, se incentiva el análisis y la reflexión necesarios para promover un aprendizaje significativo (Alencastro & Cobeña, 2021).

El quinto es el componente experiencial, basado en la neurociencia. Este implica una estrategia educativa que se enfatiza en la participación del estudiante en experiencias prácticas y reflexivas. Al implicarse en actividades significativas, como proyectos prácticos y trabajo en equipo, los estudiantes no solo aplican conceptos teóricos

en contextos reales, sino que también desarrollan habilidades socioemocionales, como el pensamiento crítico y la comunicación efectiva. La reflexión constante sobre estas experiencias promueve una comprensión profunda y duradera, fomentando la motivación intrínseca y el compromiso con el aprendizaje. En resumen, el aprendizaje experiencial emerge como una herramienta valiosa para preparar a los estudiantes para los desafíos del mundo real y fortalecer sus habilidades tanto profesionales como personales.

El sexto componente es el organizacional, donde las funciones ejecutivas tienen un papel relevante para que el ser humano se desempeñe y logre metas y objetivos (Doria, 2023). Por último, el séptimo y último componente valorado para el diseño de la presente estrategia neurodidáctica siguiendo las recomendaciones de los referentes teóricos y los conocimientos en neurociencias y aprendizaje, es el componente teórico en el cual la aplicación de uno u otro modelo pedagógico aporta innovaciones y cambios reales en la sociedad cuando los estudiantes asumen el conocimiento con significado (Posso *et al.*, 2023).

En síntesis, para hablar de una estrategia neurodidáctica que recoja las experiencias de docentes y estudiantes y además responda a las recomendaciones descritas en la teoría desde la neurociencia y la pedagogía, esta debe contener actividades creativas y variadas, dirigidas a los diferentes canales de aprendizaje de las personas, propuestos en el modelo VARK - Fleming y Mills.

La estrategia neurodidáctica diseñada contempla 56 actividades distribuidas de manera equitativa entre los diferentes canales sensoriales y están dirigidas a favorecer las funciones cerebrales, estimular emociones positivas y corresponden a pedagogías activas donde el centro del proceso de enseñanza aprendizaje es el estudiante.

Conclusión y recomendaciones

La problemática del bajo desempeño académico, la pérdida y repetición de asignaturas con contenidos morfofisiológicos, así como la posibilidad de deserción de los estudiantes del programa académico, sugiere un fenómeno arraigado con antecedentes persistentes en varias instituciones de educación superior del país, según lo documentado por el Ministerio de Educación Nacional en Colombia.

De acuerdo con el informe proporcionado por el área de desarrollo humano y permanencia de la Facultad de Salud de la Universidad de Los Llanos, las estadísticas reflejan una notable incidencia de pérdida y repetición en materias con contenido morfofisiológico. Por lo tanto, es crucial abordar este fenómeno, lo cual subraya la necesidad de contribuciones desde el ámbito académico. Conscientes de que las calificaciones bajas y la repetición aumentan el riesgo de deserción, se hace imperativo generar aportes basados en enfoques neuroeducativos, soportados en estrategias de aprendizaje innovadoras, atractivas, dinámicas y eficaces que aborden la causa principal de la deserción relacionada con las competencias académicas fundamentales y mantengan el interés del estudiante universitario a lo largo de su trayectoria educativa.

En este sentido, esta investigación representa una contribución significativa al campo de la neuroeducación, al proporcionar estrategias fundamentadas en el conocimiento cerebral que mejoran el desempeño tanto de docentes como de estudiantes en la enseñanza de contenidos morfofisiológicos. Además, es importante destacar que la estrategia resultante de esta investigación tendrá impactos sociales significativos en la comunidad de la Universidad de los Llanos, al contribuir a reducir la repetición, el bajo desempeño y la deserción, formando profesionales con un desempeño óptimo en su práctica diaria.

Ahora bien, la estrategia neurodidáctica diseñada como parte de la investigación, busca mejorar el aprendizaje de contenidos morfofisiológicos en estudiantes universitarios mediante varios componentes: 1. la evaluación formativa del aprendizaje, 2. el ambiente dentro del entorno educativo, 3. el uso de actividades lúdicas; 4. la interacción docente-estudiante, 5. el aprendizaje experiencial de los contenidos, 6. organización desde las funciones ejecutivas y 7. la teoría, soportada en la aplicación de los modelos pedagógicos. Estas estrategias deben alinearse con un modelo neurocientífico de aprendizaje que se adapte a la diversidad de los estudiantes, utilizando, por ejemplo, el modelo VAK (López *et al.*, 2020), o el modelo VARK que contempla diferentes canales sensoriales para el aprendizaje (Espinoza-Freire, 2017).

Gracias a una comprensión creciente del cerebro y su aplicación en diversas disciplinas, es posible desarrollar estrategias de estimulación cognitiva más efectivas y adecuadas a las necesidades de la población estudiantil. En este sentido, los profesionales en neurorrehabilitación encuentran un papel fundamental en el ámbito educativo al identificar y abordar las necesidades de los estudiantes con propuestas de estrategias neurodidácticas para mejorar el aprendizaje.

Esto concuerda con el trabajo de Charris *et al.* (2023), que destaca la importancia del enfoque lúdico, el uso de herramientas digitales, la influencia de las emociones positivas en la memoria y el aprendizaje, así como la necesidad de estrategias multisensoriales y una relación docente-estudiante basada en la confianza y el respeto. Estos elementos se confirman en las experiencias compartidas por docentes y estudiantes en este proceso investigativo.

Por último, es relevante continuar investigando para dar seguimiento a los resultados después de implementar la estrategia neurodidáctica y explorar en investigaciones futuras otras áreas del conocimiento, así como diferentes contextos de formación. ©

La investigación se realizó en el marco de la Línea de Investigación en Neurorrehabilitación Clínica de la Maestría en Neurorrehabilitación de la Universidad Manuela Beltrán. Sin financiamiento.

Los autores agradecen a los participantes (docentes y estudiantes) que consintieron participar en el proceso.

Referencias bibliográficas

- Aguirre, L. E. y Moya Martínez, M. E. (2022). La Neuroeducación: estrategia innovadora en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes. *Dominio de las Ciencias*, 8(2), 466-482. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2656>
- Alencastro, J., & Cobeña, G. (2021). La relación docente–estudiante como desafío pendiente en la educación superior. *Dominio de las Ciencias*, 7(3), 877-902. <https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2029>
- Área de Desarrollo Humano y Permanencia, Bienestar universitario, Universidad de los Llanos. (15 de diciembre de 2022). *Comunicado de cifras de repitencia los cursos relacionados con las áreas de anatomía, fisiología y morfofisiología de los programas de la Facultad de salud*. [copia en posesión de los autores]
- Barba, M. N., Rodríguez-Sotomayor, C., & Patricio-Tobar, A. (2018). La gestión de los procesos neuropedagógicos del aprendizaje y la necesidad de un docente conectado con la neuropedagogía. *Opuntia Brava*, 10(2), 310-321. <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/109>
- Briones Cedeño, G. C., Castro Cárdenas, M. P.; Lema Paucar, M. L y Rodríguez Gámez, M. (2020). Cerebro y aprendizaje papel fundamental en la innovación educativa. *Dominio de las Ciencias*. Vol. 6. N°. 3. 919-931. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7539758>
- Cadena, P., Rendón-Mendel, R., Aguilar-Ávila, J., Salinas-Cruz, E., Cruz-Morales, F. D., & Sangerman-Jarquín, D. (2017). Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: un acercamiento en las ciencias sociales. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 8(7), 1603-1617. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342017000701603
- Campos, A. (2020). Neurociencia Educativa: enseñando desde un nuevo concepto de aprendizaje. *Child development lab idea*, 2-3.

- Carrillo, L. Z., & Zambrano, L. C. (2021). Estrategias neurodidácticas aplicadas por los docentes en la escuela Ángel Arteaga de Santa Ana. *San Gregorio*(46), 150-163. doi:10.36097/rsan.v1i46.1704
- Castro, B. A., Lopera-Gómez, C., Manrique-Hernández, R. D., & González-Gómez, D. (2022). Modelo de riesgos competitivos para deserción y graduación en estudiantes universitarios de programas de pregrado de una universidad privada de Medellín (Colombia). *Formación universitaria*, 14(1), 81-98. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062021000100081>
- Charris, V., Vargas, G., & Garzón, Y. (2023). Aprendizaje basado en neuroeducación en el contexto de educación superior: Una revisión desde la literatura. Repositorio Universidad del Bosque. <https://hdl.handle.net/20.500.12495/11104>
- Colomina, A. (2019). El “Wow factor”. Experiencias de aprendizaje en la asignatura Taller I: Conservación y Restauración de Bienes Culturales. *IN-RED 2019. V Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*, 378-393. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7390483>
- Demera, K. C., & López, L. S. (2020). *Neuroaprendizaje como propuesta pedagógica en educación básica*. Obtenido de Eumed: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2020/04/neuroaprendizaje-propuesta-educacion.html>
- Doria, E. (2023). Importancia de las funciones ejecutivas en la formación académica de las nuevas generaciones. *Revista Investigación & Sociedad*, 1(1), 9-12. <http://186.113.25.114:443/ojs/index.php/revistainvestigacionysociedad/article/view/157>
- Espinoza-Freire, E. E. (2017). La planeación interdisciplinar en la formación del profesional en educación. *Maestro Y Sociedad*, 15(1), 77-91. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/3311>
- Garbanzo, G. (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. *Educación*, 31(1), 43-63. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44031103>
- Garfinkel, H. (2006). *Estudios en Etnometodología*. Anthropos.
- Glejzer, C., Ciccarelli, A., Maldonado, A., Bulit, F., Chomnalez, M., Facchinett, C., & Ricc, A. (2017). *Las bases biológicas del aprendizaje*. Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras Universidad de Buenos Aires.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza-Torres, C. P. (2019). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Jácome, A., & Campos, H. (2023). Estrategias neurodidácticas y rendimiento académico en la práctica docente latinoamericana. *Tesla Revista Científica*, 3(1), 1-19. doi: <https://doi.org/10.55204/trc.v3i1.e109>
- López, C. M. (2020). Estrategias para potenciar el aprendizaje y el rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(90), 579-594. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29063559011>
- Mantero, G. (2018). Sistema de recompensa del cerebro y neuronas del placer. (*Tesis de grado*). Universidad de Sevilla, Sevilla. <https://idus.us.es/handle/11441/82033>
- Meneses Granados, N. (2019). Neuroeducación. Sólo se puede aprender aquello que se ama. *Perfiles Educativos*, 41(165), 210-216. doi:10.22201/iisue.24486167e.2019.165.59403
- Ministerio de Educación Nacional. (2009). *Deserción estudiantil en la educación superior colombiana, Metodología de seguimiento, diagnóstico y elementos para su prevención*. https://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-254702_libro_desercion.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2015). *Guía para la implementación del modelo de gestión de permanencia y graduación estudiantil en instituciones de Educación Superior*. https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-356272_recurso.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (1 de abril de 2024). Sistema Educativo Colombiano. <https://t.ly/yROb7>

- Mora, F. (2018). *Cómo funciona el cerebro*. Madrid: Alianza Editorial. https://www.alianzaeditorial.es/primer_capitulo/como-funciona-el-cerebro.pdf
- Pérez, L. (2018). El aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica en educación superior. *Voces De La Educación*, 3(6), 155-167. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6521975>
- Pérez-Rivera, C. J. (2019). Relación entre emociones y cognición en la enseñanza del inglés en educación superior. [Tesis especialista, Universidad Piloto de Colombia]. Obtenido de Repositorio institucional Universidad Piloto de Colombia. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/6524>
- Pherez, G., Vargas, S., & Jerez, J. (2018). Neuroaprendizaje una propuesta educativa: herramientas para mejorar la praxis del docente. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas*, 18(34), 149-166. <https://www.redalyc.org/journal/1002/100258345012/html/>
- Posso, R., Córdor, M., Mora, L., & Segundo, R. (2023). Aprendizaje basado en retos: una mirada desde la educación superior. *Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 18(2), e1486. Epub 14 de agosto de 2023. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S199624522023000200014&lng=es&tlng=es.
- Rivera, E. (2019). El neuroaprendizaje en la enseñanza de las matemáticas: la nueva propuesta educativa. *Revista entorno*(67), 157-168. <https://doi.org/10.5377/entorno.v0i67.7498>
- Rojas, Y. (2018). Neuroaprendizaje: Nuevas propuestas en la formación universitaria. *Apuntes de Ciencia & Sociedad*, 8(2), 167-171. <https://journals.continental.edu.pe/index.php/apuntes/article/view/661>
- Rosell, R., Juppet, M. F., Ramos, Y., Ramírez, R., & Barrientos, N. (2020). Neurociencia aplicada como nueva herramienta para la educación. *Opción*(92), 792-818. <https://hdl.handle.net/11323/6852>
- Rotger, M. (2018). *Neurociencias Neuroaprendizaje. Las emociones y el aprendizaje Nivelar estados emocionales y crear un aula con cerebro*. Brujas.
- Salamanca, A. (2021). Estrategias Neurodidácticas de Enseñanza Aprendizaje para la Investigación Jurídica. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 11(1), 11-18. <https://doi.org/10.37843/rted.v11i1.142>
- Sanhueza, M. M. (2015). Caracterización de las emociones de profesores/as de NB1, que favorecen el aprendizaje de los/las estudiantes. [Tesis, maestría]. Universidad Alberto Hurtado. <https://repositorio.uahurtado.cl/handle/11242/25932>
- Soto, E. (2022). Ambientes de aprendizaje y el deseo de aprender. *Revista RedCA*, 5(13), 33-51. <https://doi.org/doi:10.36677/redca.v5i13.18681>
- Soza, S. E. (2021). Factores asociados a la calidad del rendimiento académico de estudiantes en la educación superior. *Revista Ciencias De La Salud Y Educación Médica*, 3(3). Obtenido de <https://revistas.unan.edu.ni/index.php/Salud/article/view/3729>
- Verdugo, C. G., & Campoverde, A. C. (2021). La neurociencia educativa: Una propuesta ante la necesidad de una educación de calidad en Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, 7(1), 239-260. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1638>
- Valdivia, Y., & Fernández, M. (2020). La evaluación formativa en un contexto de renovación pedagógica: Prácticas al servicio del éxito. *Actualidades Investigativas en Educación*, 20(1), 387-415