

Neuroeducación: una mirada para potenciar el aprendizaje de la física en estudiantes de segundo año de bachillerato

Neuroeducation: a look to enhance the learning of physics in second year high school students

- 1 Elva Alexandra Bozada Morales  <https://orcid.org/0009-0003-7739-8854>
Universidad Bolivariana del Ecuador, Guayaquil, Ecuador.
Profesionalalexandrabozada@hotmail.com
- 2 María Magdalena Suárez Lombeida  <https://orcid.org/0009-0000-4975-1268>
Universidad Bolivariana del Ecuador, Guayaquil, Ecuador.
Profesionalmagdalenalombeida@gmail.com
- 3 Paulina Mesa Villavicencio  <https://orcid.org/0000-0001-6696-4900>
Universidad Bolivariana del Ecuador, Guayaquil, Ecuador.
pmesav@ube.edu.ec

Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 10/09/2024

Revisado: 12/10/2024

Aceptado: 29/11/2024

Publicado: 05/01/2025

DOI: <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v9i1.3279>

Cítese:

Bozada Morales, E. A., Suárez Lombeida, M. M., & Mesa Villavicencio, P. (2025). Neuroeducación: una mirada para potenciar el aprendizaje de la física en estudiantes de segundo año de bachillerato. *Ciencia Digital*, 9(1), 6-22. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v9i1.3279>



**Ciencia
Digital**
Edición



CIENCIA DIGITAL, es una revista multidisciplinaria, trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://cienciadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec.

Esta revista está protegida bajo una licencia *Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International*. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>.



Palabras claves: Neuroeducación, enseñanza, aprendizaje, neurociencia aplicada, estrategias pedagógicas

Resumen: Introducción: El artículo aborda la influencia de la neuroeducación en el aprendizaje de la física en estudiantes de segundo año de Bachillerato. Objetivo: identificar estrategias didácticas que promuevan un aprendizaje significativo de la física mediante la integración de conceptos de la neuroeducación. Metodología: La investigación se desarrolló mediante una metodología mixta que incluyó la aplicación de encuestas a 37 estudiantes y entrevistas a docentes que imparten la asignatura de física, con la finalidad de conocer las percepciones sobre las prácticas pedagógicas, y la motivación en el aula. Este enfoque permitió recopilar información cualitativa y cuantitativa para fundamentar los hallazgos. Resultados: mostraron puntos favorables y no favorables. Lo favorable es la percepción de los estudiantes de la enseñanza de la física, y la evidencia no favorable es la necesidad de estrategias que estimulen la memoria, la atención y la motivación en los estudiantes. Se diseñó una propuesta educativa basada en ejercicios prácticos y trabajo experimental en principios neuro educativos, fomentando el aprendizaje experiencial y colaborativo. Estas actividades no solo buscan fomentar el aprendizaje significativo, sino también desarrollar habilidades como el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Conclusión: En conclusión, la neuroeducación puede ser una herramienta clave para mejorar la calidad educativa, promoviendo la comprensión profunda y el desarrollo integral de los estudiantes. Área de estudio general: Educación. Área de estudio específica: Neuroeducación. Tipo de estudio: Artículos originales.

Keywords: Neuro-education, teaching, learning, applied neuroscience, pedagogical strategies.

Abstract: Abstract Introduction: The article addresses the influence of neuro-education in the learning of physics in second year high school students. Objective: to identify didactic strategies that promote meaningful learning of physics through the integration of neuro-education concepts. Methodology: The research was developed through a mixed methodology that included the application of surveys to 37 students and interviews with teachers who teach the subject of physics, with the purpose of knowing the perceptions about the pedagogical practices, and the motivation in the classroom. This approach allowed the collection of qualitative and quantitative information to support the findings. Results: showed favorable and unfavorable points. The favorable is the students' perception of physics

teaching, and the unfavorable evidence is the need for strategies that stimulate memory, attention, and motivation in students. An educational proposal was designed based on practical exercises and experimental work on neuro-educational principles, encouraging experiential and collaborative learning. These activities not only seek to foster meaningful learning, but also to develop skills such as critical thinking and problem solving. Conclusion: In conclusion, neuro-education can be a key tool to improve the quality of education, promoting deep understanding and the integral development of students. General Area of Study: education. Specific area of study: Neuroeducation. Type of study: Original articles.

1. Introducción

El cerebro humano, como el órgano más complejo, está en constante evolución y adaptación. En el campo de la educación, la neurociencia aplicada ha dado lugar a una nueva disciplina conocida como neuroeducación, que busca entender cómo los procesos cerebrales influyen en el aprendizaje y cómo los docentes pueden aprovechar este conocimiento para mejorar la enseñanza.

En los últimos años, la neuroeducación ha cobrado relevancia como un enfoque innovador en el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en materias complejas como la física. Su aplicación no solo mejora la comprensión y la motivación de los estudiantes, sino que también aborda las dificultades cognitivas y emocionales que suelen acompañar estas disciplinas (Falco & Kuz, 2016). La neurociencia aplicada permite entender cómo los estudiantes procesan la información, desarrollan habilidades cognitivas y enfrentan los desafíos conceptuales propios de la física (Tacca &

Chire, 2020).

A pesar de los avances en la enseñanza, la física continúa siendo una de las materias más desafiantes para los estudiantes de bachillerato en Ecuador. Esta dificultad no solo se debe a la complejidad propia de la asignatura, sino también a factores emocionales y de motivación que influyen negativamente en el aprendizaje.

El objetivo de este artículo es analizar cómo la neurociencia aplicada a la educación puede mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física en estudiantes de bachillerato. Se busca adaptar los métodos de enseñanza para facilitar la comprensión y retención de conceptos, aumentar la motivación y el interés por la materia, así como fomentar el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Para ello, se propone fundamentar los principios de la neuroeducación en el contexto del aprendizaje de la física, identificar las dificultades cognitivas de los estudiantes, diseñar una estrategia neuro didáctica que potencie el aprendiza-

je de la física y validar su efectividad en el segundo año de bachillerato.

Diversos estudios han demostrado que la neuroeducación puede mejorar significativamente el rendimiento académico en áreas como las matemáticas y las ciencias (Bonilla-Zambrano et al., 2024). Al aplicar estrategias que tienen en cuenta cómo el cerebro aprende mejor, estos enfoques han logrado aumentar la motivación y la retención de conocimientos en los estudiantes (Eraso, 2024).

El estudio pretende obtener información sobre cómo mejorar la percepción de los estudiantes hacia la física, explorando cómo los educadores pueden adaptar sus métodos en el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la física. Esto podría contribuir no solo a mejorar el rendimiento académico, sino también a aumentar la motivación y el interés por la asignatura, mientras se desarrollan habilidades clave como la resolución de problemas y el pensamiento crítico.

Diversos estudios han demostrado que factores como la clase social, el nivel socioeconómico, la cultura, la familia y la baja autoestima, junto con enfoques tradicionales de enseñanza, han generado un motivo en los estudiantes en despertar hostilidad hacia la asignatura de física. Sin embargo, también se ha demostrado que un estudiante motivado y un docente bien preparado son esenciales para el aprendizaje efectivo (Acosta et al., 2024; Imacaña et al., 2024). En este contexto, la neurociencia aplicada

a la educación puede desempeñar un papel crucial al abordar las dificultades cognitivas en el aprendizaje de la física, mejorando la percepción de los estudiantes sobre esta asignatura considerada compleja.

Según Aranguren (2019), cuanto más comprenda una persona el significado de la información que está aprendiendo, más eficaz será su almacenamiento en la memoria. Además, utilizar ejemplos reales y situaciones familiares facilita la retención de la información. En cambio, si la persona no comprende la información, intentar memorizarla resulta ineficaz.

En este sentido el ámbito educativo, la neuroeducación se presenta como una estrategia innovadora que permite adaptar los métodos de enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes, independientemente de su edad. En la enseñanza de la física, una asignatura que suele percibirse como compleja por su naturaleza abstracta y técnica, la neuroeducación ofrece un enfoque innovador para facilitar la comprensión de conceptos difíciles. Esto facilita un enfoque más personalizado del aprendizaje, lo que contribuye a lograr los objetivos pedagógicos establecidos (Bullón, 2017). Es importante el uso de la neuroeducación el desarrollo de estrategias educativas que colaboren con el proceso de enseñanza y aprendizaje y relacionen lo aprendido en el aula, el presente artículo resalta la relevancia de la neuroeducación en los métodos de enseñanza con la finalidad siempre del bien del estudiante y del como las nuevas generaciones aprenden, todo va cambiando y la educación es prueba

del avance del entendimiento humano.

1.1 Neurociencia

La neurociencia se presenta como una disciplina interdisciplinaria que combina la biología, la psicología, la medicina y la filosofía, dedicada a desentrañar los misterios del cerebro humano y su influencia en el comportamiento, la cognición y las emociones. Este enfoque amplio y profundo está generando una revolución en la manera de entender al ser humano como una unidad integral, en la que los aspectos biológicos, psicológicos y sociales son inseparables, presagiando un cambio de paradigma en varios campos del conocimiento (Román & Poenitz, 2018).

Eric Kandel (2007), neurocientífico y Premio Nobel de Medicina en 2000, afirma que la neurociencia es fundamental para entender todos los aspectos de la vida humana porque el cerebro es el órgano que procesa todas las experiencias y controla todas las funciones del cuerpo. En esta línea Antonio Damasio (2018) destaca que el cerebro no solo genera pensamientos, sino que también es crucial para mantener la vida y regular las emociones. Eric Kandel (2007) destaca la plasticidad sináptica, es decir, la capacidad de las conexiones neuronales para fortalecerse o debilitarse con la experiencia, como un proceso esencial en el aprendizaje y la memoria. Para él, la neurociencia es clave para comprender la experiencia humana, desde la percepción sensorial hasta las emociones y la cognición.

Por su parte Ratey & Hagerman (2008) com-

para el cerebro con un músculo, señalando que cuanto más se ejercita, más fuerte se vuelve. La neurociencia ha demostrado que la actividad física no solo mejora la salud corporal, sino también la función cognitiva. Oliver Sacks (2011) añade que, aunque el cerebro tiene limitaciones, también posee una extraordinaria capacidad para adaptarse. A través de sus estudios neurológicos, muestra cómo los pacientes, incluso en situaciones extremas, desarrollan nuevas habilidades o formas de percibir el mundo para compensar sus deficiencias.

La neurociencia a través del estudio de las capacidades cognitivas del cerebro ofrece al ámbito educativo herramientas para detectar las dificultades de aprendizaje de los estudiantes. Aunque la educación tradicional ha seguido un enfoque basado en la memorización, este método no es efectivo para todos, ya que no todos los estudiantes poseen la misma capacidad de retención. Por ello, se recomienda innovar en los métodos de enseñanza, adaptándolos a las habilidades más desarrolladas de cada estudiante. En este sentido, las neurociencias en la educación proporcionan a los docentes directrices para identificar y abordar dichas dificultades, mejorando el proceso de aprendizaje (Basurto & Zambrano, 2020).

Es decir, la neurociencia va mucho más allá del simple estudio del cerebro; es clave en la comprensión de lo que significa ser humano. A través de la investigación de los procesos cerebrales, los neurocientíficos no solo descubren los mecanismos detrás de la conducta, las emociones y la cognición, sino

que también proporcionan herramientas para mejorar nuestra calidad de vida, nuestras relaciones y nuestra capacidad de adaptación en un mundo cada vez más complejo.

1.2 Neuroeducación

La neuroeducación es una visión innovadora de la enseñanza que se basa en los conocimientos sobre el funcionamiento del cerebro, integrando disciplinas como la neurociencia, la psicología y la medicina para mejorar el proceso de aprendizaje. Su objetivo principal es optimizar tanto las capacidades cognitivas de los estudiantes como su memoria, a través de estrategias pedagógicas diseñadas específicamente para aprovechar la plasticidad cerebral, es decir, la capacidad del cerebro para adaptarse y cambiar en respuesta a distintos estímulos y experiencias (aulaplaneta.com, 2018). Este enfoque plantea que cada cerebro es único, por lo que no todos los estudiantes aprenden de la misma manera. Esto recalca la necesidad de personalizar las metodologías de enseñanza, para que los docentes puedan adaptar sus estrategias de acuerdo con las particularidades individuales de cada alumno. De este modo, se busca facilitar tanto la transmisión del conocimiento por parte de los profesores como la comprensión y retención de la información por parte de los estudiantes (Bullón, 2017).

Además, la neuroeducación pone un especial énfasis en la integración del componente emocional en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las emociones, estados de ánimo y experiencias vividas influyen directamente en el funcionamiento del cerebro y,

por ende, en el aprendizaje. Las áreas cerebrales se activan y estimulan mediante actividades lúdicas, técnicas pedagógicas o experiencias significativas, lo que potencia la motivación y el interés del alumno, favoreciendo el aprendizaje significativo (Mora, 2013). Este enfoque destaca que las emociones no solo son importantes para los estudiantes, sino también para los docentes, ya que un maestro emocionalmente conectado puede mejorar la dinámica del aula y el éxito del proceso educativo.

En resumen, la neuroeducación se presenta como una revolución en la forma de entender la enseñanza, aprovechando el conocimiento neurobiológico para diseñar metodologías que respondan a las necesidades individuales de los estudiantes y que, al mismo tiempo, permitan a los docentes maximizar su efectividad al enseñar. Esta integración de los aspectos cognitivos y emocionales promete transformar el aprendizaje, haciéndolo más inclusivo, eficiente y adaptado a las particularidades de cada cerebro (Mora, 2013; aulaplaneta.com, 2018), es así que tomando puntos de referencia conceptuales de diversos autores se elabora una propuesta en base a los requerimientos de los estudiantes para mejorar sus procesos cognitivos, priorizando diversas metodologías fáciles de aplicar en el día a día en el aula de una institución educativa.

1.3 La enseñanza de la física en el contexto del bachillerato

La malla curricular de la carrera de física determinada por el Ministerio de Educación

Ecuatoriano para el BGU dice que:

En los últimos años, el progreso acelerado de la ciencia y la tecnología ha traído como consecuencia la necesidad de modernizar los métodos de enseñanza y aprendizaje de todas las áreas del conocimiento, en especial, de aquellas que son de naturaleza experimental como la física; por esta razón, es indispensable replantear la forma de aprender y enseñar física.

El planteamiento de la asignatura de física hace referencia a la necesidad de experimentar para, de esta forma, enfrentarse a situaciones nuevas; frente a ellas, los estudiantes deberán delinear sus propias estrategias, para que los resultados que obtengan sean los que esperaban según los conocimientos adquiridos. Se evidenciará audacia cuando las respuestas a las preguntas planteadas por el docente sean ingeniosas, sin dejar de lado la rigurosidad conceptual. Adicionalmente, los estudiantes serán audaces cuando reflexionen sobre el avance teórico de la física, construido por quienes fueron en contra de las creencias preestablecidas de su época, para modelar la ciencia en general y la física en particular.

La epistemología de la asignatura de física explica los diferentes contextos que indican la forma en que se obtiene el conocimiento en esta área del saber. Como punto de partida, se debe señalar que no es posible entender el contenido del conocimiento físico sin entender su naturaleza. Tampoco se pueden desconectar los modelos abstractos y matematizados de la física de los compor-

tamientos de los fenómenos reales. Es decir, al tratarse de una ciencia, la física está basada en la concordancia entre los cálculos teóricos y los resultados experimentales

Esta ciencia se ha clasificado históricamente en cinco ramas: mecánica clásica; termodinámica; vibraciones y ondas; electricidad y magnetismo; y física moderna. Para cubrir todos estos temas, el currículo de física se ha diseñado con la siguiente distribución de bloques curriculares:

- Bloque 1: Movimiento y fuerza
- Bloque 2: Energía, conservación y transferencia
- Bloque 3: Ondas y radiación electromagnética
- Bloque 4: La Tierra y el universo
- Bloque 5: La física de hoy
- Bloque 6: La física en acción

La asignatura de física presenta en algunos estudiantes por no decir en la mayoría una experiencia negativa. Los contenidos nuevos, su lenguaje complicado y utilizar su razonamiento para poder solucionar problemas, además que los estudiantes deben aprender con rapidez los temas.

La física es una ciencia exacta que esta relaciona con el estudio del universo y de las cosas que pasan en él, de ahí la importancia de buscar estrategias que permitan su entendimiento de una forma sencilla y fascinadora; la neurociencia aplicada a la educación

es básico por no decir primordial para el aprendizaje impartido en las aulas que resalten los procesos de motivación, emoción, atención y la memoria todos estos procesos neuronales que deben ser tomados en cuenta en el proceso de enseñanza.

2. Metodología

El enfoque utilizado en la presente investigación es mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos. El enfoque cualitativo se empleó utilizando la entrevista para estudiar las percepciones y experiencias de los estudiantes y docentes sobre la enseñanza de la física, mientras que el enfoque cuantitativo se utiliza para manejar los resultados obtenidos a través de encuestas aplicadas. Esto permitió una visión más integral del fenómeno, capturando tanto los datos numéricos como las opiniones subjetivas de los estudiantes.

Esta investigación tiene un enfoque descriptivo, ya que examina las actitudes de los estudiantes hacia la asignatura de física y las dificultades que enfrentan en su estudio. Adicionalmente, presenta un enfoque explicativo, al analizar la relación neuroeducación y su aplicación en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la física, lo que conlleva a preguntar,

¿Cómo potenciar la aplicación de la neuroeducación para el mejoramiento del proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura de física en estudiantes de segundo año de bachillerato?

2.1 Identificación de las variables:

- Variable Independiente: La Neuroeducación
- Variable Dependiente: Proceso de enseñanza - aprendizaje de la física

Los procesos de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de física fueron los mayores referentes para la aplicación de la propuesta pedagógica por ello se consideró establecer los diversos factores a estudiar en la variable dependiente:

- Comprensión de conceptos complejos: evalúa si los estudiantes logran entender los conceptos de física.
- Reducción de dificultades cognitivas: analiza si las estrategias neuro didácticas disminuyen las dificultades que los estudiantes experimentan al aprender física.
- Motivación: examina el interés y la disposición de los estudiantes hacia el estudio de la física.
- Participación social: mide la participación de los estudiantes en clase y su colaboración con sus compañeros.
- Aprendizaje significativo: Verifica si los estudiantes adquieren conocimientos duraderos al aplicar enfoques prácticos en el aula.

El estudio se llevó a cabo en la una unidad educativa, ubicada en la ciudad de Santo Domingo de los Colorados. La muestra estuvo

conformada por un total de 37 estudiantes de segundo de bachillerato.

Para la recolección de datos, se aplicaron encuestas a los estudiantes, asegurando su confidencialidad, el cuestionario constaba de diez preguntas tanto abiertas como cerradas. Las preguntas fueron diseñadas para evaluar las actitudes de los estudiantes hacia la asignatura de física y las dificultades que enfrentan en su aprendizaje.

Las preguntas cerradas de la encuesta fueron, organizadas en niveles que miden la frecuencia o intensidad de las actitudes evaluadas. Esta estructura permite analizar aspectos específicos como el interés de los estudiantes hacia la física, su percepción sobre la dificultad de la asignatura y su motivación para aprender. Las preguntas abiertas buscaban profundizar en las experiencias personales de los estudiantes, permitiéndoles expresar con mayor libertad las dificultades que enfrentan en el aprendizaje de la física. Las respuestas fueron tabuladas y analizadas para obtener información detallada sobre las percepciones de los estudiantes. El procedimiento siguió las siguientes fases:

a. Fase de preparación: se determinó la muestra para llevar a cabo la encuesta y se diseñó un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas, teniendo en cuenta los objetivos de la investigación. Los criterios para la elaboración de la encuesta fueron los siguientes:

- Aspectos emocionales: se evaluó cómo el estrés y los problemas

personales afectan la motivación y el interés de los estudiantes hacia la física.

- Conocimientos y dificultades: se indagó en las áreas donde los estudiantes encuentran mayores dificultades, evaluando su comprensión de los temas y su capacidad para resolver problemas.
- Motivación docente: se midió el grado de motivación generado por los docentes, especialmente en la claridad de las explicaciones y la dinámica de las clases.
- Complejidad del lenguaje: se evaluó la comprensión de los términos, símbolos y vocabulario específico de la física y su impacto en el aprendizaje.

b. Fase de recolección de datos: las encuestas fueron administradas de manera presencial a los 37 estudiantes de segundo de bachillerato.

c. Fase de análisis de datos: las respuestas de los estudiantes fueron tabuladas, y se realizó un análisis tanto cuantitativo como cualitativo para interpretar los resultados. El análisis cualitativo se centró en las percepciones y experiencias expresadas en las preguntas abiertas, mientras que el análisis cuantitativo se enfocó en las respuestas cerradas y su representación estadística.

Los datos obtenidos de las encuestas fueron analizados utilizando métodos estadísticos

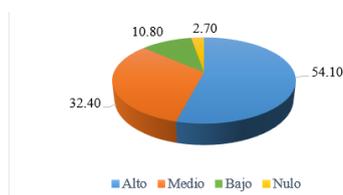
descriptivos para interpretar los patrones en las respuestas de los estudiantes, tales como frecuencias y porcentajes. Además, se realizó un análisis cualitativo de las preguntas abiertas, identificando percepciones comunes en los estudiantes sobre la enseñanza de la física y las dificultades que enfrenta.

3. Resultados

En esta sección se presentan y analizan los datos obtenidos a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de segundo año de bachillerato, con el objetivo de evaluar el impacto de la neuroeducación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física. A través de este análisis, se busca entender cómo la neuro didácticas puede mejorar la comprensión de los conceptos de física, aumentar el interés por la asignatura y fomentar un aprendizaje más significativo y duradero.

Las preguntas analizadas se basaron principalmente en dominio de los conceptos de la asignatura de física, el ambiente que se presenta en el aula y el uso de las Tics por parte de los docentes.

Figura 1: Dominio de conceptos de física



Como se muestra en la figura 1, de los 37 estudiantes encuestados, el 54.10 % (20 estudiantes) indicaron que dominan los conceptos de física, mientras que el 32.40 % (12 estudiantes) afirmaron tener un conoci-

miento de nivel medio. Un 10.80 % (4 estudiantes) manifestaron tener un bajo nivel de conocimiento y solo 1 estudiante mencionó carecer por completo de estos conocimientos. Aunque la mayoría de los estudiantes tiene un buen dominio de la materia, hay un porcentaje que enfrenta dificultades importantes, lo que podría generar problemas en el futuro debido a la complejidad progresiva de los conceptos. Es crucial que el docente considere estos resultados para ajustar sus clases y asegurar que todos los estudiantes logren un aprendizaje adecuado.

Figura 2: Ambiente en el aula de física



Como se muestra en la figura 2, el 81.10 % (30 estudiantes) describieron el ambiente en clase como agradable, y un 13.50 % (5 estudiantes) mencionaron que este ambiente los motiva a continuar estudiando. Solo un 5.40 % (2 estudiantes) mencionaron que a veces el ambiente puede ser exigente, y ninguno percibió el aula como conflictiva. Aunque la mayoría de los estudiantes se siente cómoda en clase, es importante considerar que algunos podrían sentir que el entorno es demasiado exigente. El docente podría modificar ciertos aspectos de la clase para equilibrar la exigencia con la comprensión, haciendo los conceptos y ejercicios más accesibles.

Figura 3: Percepción de la clase



Como se muestra en la figura 3, un 81.10 % (30 estudiantes) indicó que las clases son agradables, mientras que el 10.80 % (4 estudiantes) las considera motivadoras. Por otro lado, un 5.40 % (2 estudiantes) afirmó que las clases son aburridas y solo 1 estudiante mencionó que le parecen desagradables. Los resultados sugieren que, en general, el docente está realizando un buen trabajo, pero sería recomendable integrar más estrategias didácticas para mantener a todos los estudiantes interesados y evitar que algunos perciban las clases como aburridas o desagradables.

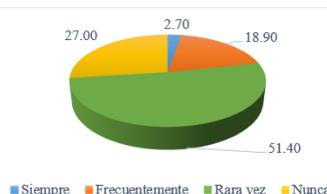
Figura 4: Lugar de aprendizaje



Como se muestra en la figura 4, el 48.60 % (18 estudiantes) manifestó que adquiere más conocimientos en el aula, mientras que el 32.40 % (12 estudiantes) prefiere el laboratorio. Un 16.20 % (6 estudiantes) considera que aprende mejor a través de videos interactivos, y solo un 2.70 % (1 estudiante) indicó que la lectura es su mejor medio de aprendizaje. Aunque la mayoría prefiere el

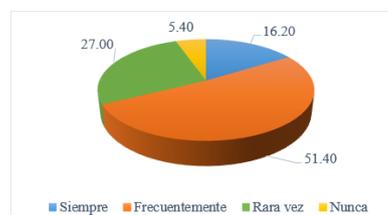
aprendizaje en el aula, es importante no subestimar la preferencia por el laboratorio y los videos interactivos, que también juegan un papel importante en la adquisición de conocimientos.

Figura 5: Uso de recursos didácticos en clase



Como se muestra en la figura 5, El 51.40 % (20 estudiantes) señaló que el docente utiliza recursos didácticos rara vez, mientras que el 27 % (10 estudiantes) afirmó que nunca se utilizan. Solo el 18.90 % (6 estudiantes) indicó que se emplean frecuentemente y un 2.70 % (1 estudiante) mencionó que siempre se usan. Los resultados sugieren que el docente debería incrementar el uso de recursos didácticos para hacer las clases más dinámicas y atractivas, lo cual podría mejorar la motivación y el interés de los estudiantes.

Figura 6: Motivación en la clase



Como se muestra en la figura 6, el 51.40 % (20 estudiantes) mencionó que se siente frecuentemente motivado, el 27 % (10 estudiantes) rara vez, el 16.20 % (5 estudiantes)

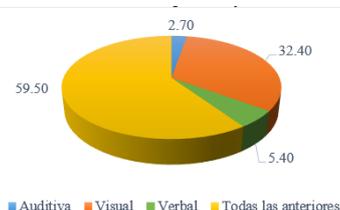
siempre y el 5.40 % (2 estudiantes) indicó que nunca se siente motivado. Estos resultados indican que un número considerable de estudiantes no está totalmente motivado en clase, posiblemente debido a la falta de material didáctico o recursos más atractivos

Figura 7: Dificultades en el aprendizaje



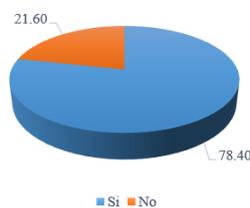
Como se muestra en la figura 7, el 46 % (18 estudiantes) mencionó que la memorización de conceptos y fórmulas es su principal dificultad. Un 27 % (10 estudiantes) indicó que se le dificulta el manejo de procesos en la resolución de problemas, mientras que el 16.20 % (6 estudiantes) señaló que la comprensión de nuevos conceptos es el mayor desafío. El 10.80 % (4 estudiantes) afirmó que lo más difícil es la resolución de problemas prácticos. Estos resultados revelan que muchos estudiantes enfrentan problemas en la adquisición de conceptos y fórmulas, así como en el manejo de procedimientos. El docente debería concentrarse en estas áreas clave, apoyándose en recursos didácticos.

Figura 8: Estilos de aprendizaje



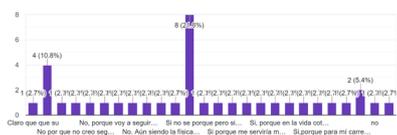
Como se muestra en la figura 8, el 59.50 % (22 estudiantes) indicó que su aprendizaje significativo se desarrolla mediante la integración de diferentes tipos de aprendizaje, mientras que el 32.40 % (12 estudiantes) afirmó que aprende mejor de manera visual. Un 5.40 % (2 estudiantes) mencionó que su aprendizaje es principalmente verbal y un 2.70 % (1 estudiante) dijo que aprende mejor de manera auditiva. Es esencial que el docente considere estos diferentes estilos de aprendizaje para abarcar una mayor diversidad de estudiantes y asegurar un aprendizaje más inclusivo.

Figura 9: Percepción de la física



Como se muestra en la figura 9, el 78.40 % (29 estudiantes) afirmó que la física es importante y necesaria para su futuro desarrollo estudiantil y laboral, mientras que el 21.60 % (8 estudiantes) mencionó que no lo considera indispensable. Estos resultados reflejan la percepción general positiva hacia la física, pero el docente debe esforzarse en demostrar a aquellos estudiantes que no consideran importante la física, cómo esta asignatura puede ser valiosa en su formación académica y profesional.

Figura 10: Motivación en la clase



Como se muestra en la figura 10, las respuestas de los estudiantes determinan que el 64.1 % considera que lo aprendido en las clases de física en su bachillerato cumple con las expectativas, mientras que el 35.9 % considera que lo aprendido no le es representativo para aplicar en una carrera o un trabajo futuro.

Los resultados obtenidos no evidencian de manera clara la necesidad que motivó la realización de esta investigación, ya que en su mayoría reflejan aspectos positivos. Es fundamental profundizar en la interpretación de los datos para destacar aquellos elementos que no garantizan plenamente el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física. Este enfoque permitirá justificar de manera más sólida las razones que llevaron a emprender este estudio y a identificar las áreas críticas que requieren atención.

4. Discusión

Los resultados obtenidos en la aplicación de las encuestas revelan que los estudiantes consideran la física como un componente clave para su desarrollo académico y profesional. Este hallazgo coincide con estudios previos que destacan la importancia de la enseñanza de la física forma una base sólida para la innovación, tanto a nivel académico como en aplicaciones prácticas en la indus-

tria y la tecnología (Sánchez, 2012). Los datos indican que el estilo de aprendizaje más efectivo combina teoría y práctica, lo que está alineado con los principios planteados por Willis & Willis (2020), que subraya que las actividades de aprendizaje práctico que involucran a los estudiantes en la experimentación, la resolución de problemas y la colaboración son especialmente efectivas en materias científicas como la física.

Los resultados resaltan que un entorno positivo, estrategias pedagógicas fundamentadas en la neuro didáctica y una adecuada integración entre teoría y práctica son esenciales para potenciar habilidades cognitivas como la memoria, la retención y la atención. Esto está respaldado por investigaciones en neuroeducación que destacan cómo la estimulación adecuada de circuitos neuronales mediante experiencias prácticas favorece un aprendizaje más duradero (Sousa, 2022). Los factores emocionales y personales, como la autoestima y el bienestar del estudiante, también emergen como elementos determinantes en su desempeño. Este hallazgo se vincula con las teorías de Goleman (1995), sobre la inteligencia emocional, que destacan la influencia de las emociones en el aprendizaje. En este contexto, los estudiantes valoran tanto la claridad en las explicaciones como la oportunidad de aplicar conceptos teóricos mediante metodologías experimentales, lo que refuerza su motivación e interés hacia una asignatura tradicionalmente percibida como difícil.

Considerando estos resultados y los objetivos de este estudio, se propone una estra-

tegia pedagógica basada en la neuroeducación, que no solo se enfoque en los aspectos científicos del aprendizaje, sino que también sea práctica, viable y adaptada al contexto educativo. Este enfoque integrador, sustentado teóricamente, busca fomentar el aprendizaje profundo, incrementar el interés por la física y superar las barreras emocionales y cognitivas asociadas con esta disciplina.

5. Conclusiones

- La neurociencia tiene una influencia significativa en el proceso de enseñanza aprendizaje, permite un enfoque más holístico en el desarrollo de habilidades técnicas, promoviendo un aprendizaje significativo, mediante el análisis de la comprensión de los principios neuro educativos y la identificación de dificultades cognitivas, es posible diseñar y validar estrategias efectivas que transformen el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Al fundamentar la investigación de la neuroeducación en el proceso de enseñanza aprendizaje se encontró diversos criterios que especifican que la neuroeducación ha cobrado relevancia como un enfoque innovador en el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en materias complejas como la física; su aplicación no solo mejora la comprensión y la motivación de los estudiantes, sino que también aborda las dificultades cognitivas y emocionales que suelen acompañar estas disciplinas.
- Los resultados obtenidos reflejan, en su mayoría, aspectos positivos en torno al proceso de enseñanza-aprendizaje de la física. Sin embargo, estos datos no evidencian de forma contundente la necesidad específica que motivó esta investigación, es crucial profundizar en el análisis de los elementos menos favorables o aquellos que podrían no garantizar la memorización de conceptos y fórmulas que están relacionados con la escasa abstracción de las concepciones y la falta de conexión con la realidad práctica, el comprender estas barreras permite a los docentes adaptar su metodología de enseñanza aprendizaje más clara y accesible para los estudiantes.
- El diseño de la estrategia neuro didácticas, se basa principalmente en la percepción y experiencias de los estudiantes en la asignatura de física, esto favorece la creación de una estrategia basada en la implementación de ejercicios prácticos y trabajo experimental en un aprendizaje colaborativo.
- Garantizar un aprendizaje significativo requiere implementar mecanismos de seguimiento continuo y retroalimentación que permitan monitorear y fortalecer la comprensión de los estudiantes. La propuesta está orientada a desarrollar habilidades para visualizar, asimilar y manejar variables en temas específicos, como la resolución de problemas, fomentando la comprensión profunda de los conceptos, busca adaptar los métodos de enseñanza para faci-

litar la retención de contenidos, incrementar la motivación por la asignatura y promover el pensamiento crítico.

6. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

7. Declaración de contribución de los autores

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

9. Referencias Bibliográficas

- Acosta Guanoquiza, C. O., Mejía Alban, G. M., Ramírez Gutiérrez, C. V., & Reigosa Lara, A. (2024). Digital tools to strengthen teachers teaching methodology. *Ciencia Digital*, 8(3), 161-178. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v8i3.3144>
- Aranguren, M. (2019). Bachrach, Estanislao (2012). *Ágilmente*. Buenos Aires, Sudamericana. *Revista de Psicología*, 9(17), 117-123. <https://erevistas.uca.edu.ar/index.php/RPSI/article/view/2425>
- aulaplaneta.com. (2018). Las claves de la neurociencia educativa. <https://www.aulaplaneta.com/2018/05/16/educacion-y-tic/las-claves-de-la-neurociencia-educativa>
- Basurto Vélez, M. A., & Zambrano Mendoza, H. J. (2020). La neurociencia y su influencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación secundaria. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, 3(marzo). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7760468>
- Bonilla-Zambrano, M. V., Rivadeneira-Barreiro, L., & Rivadeneira-Barreiro, M. P. (2024). Importancia de las estrategias didácticas basadas en neuroeducación para mejorar el aprendizaje significativo en la asignatura de matemáticas. *MQR Investigar*, 8(3), 297-321. <https://doi.org/10.56048/mqr20225.8.3.2024.297-321>
- Bullón Gallego, I. (2017). La neurociencia en el ámbito educativo. *Revista Internacional de apoyo a la inclusión, logopedia, sociedad y multiculturalidad*, 3(1), 118-135. <https://www.redalyc.org/journal/5746/574660901005/html/>
- Damasio, A. (2018). La sensación de lo que ocurre: cuerpo y emoción en la construcción de la conciencia. Ediciones Destino. <https://www.planetadelibros.com.ec/libro-la-sensacion-de-lo-que-ocurre/266944>
- Eraso Insuasty, C. D. (2024). Neuroeducación y saber pedagógico en la motivación

- de estudiantes para el aprendizaje. *Fedumar Pedagogía y Educación*, 10(1), 168-171. <https://doi.org/10.31948/rev.fedumar10-1.art-17>
- Falco, M., & Kuz, A. (2016). Comprendiendo el aprendizaje a través de las neurociencias, con el entrelazado de las TICs en educación. *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación*, 17, 43-51. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/54200>
- Goleman, D. (1995). *Inteligencia emocional: Por qué es más importante que el coeficiente intelectual* (1ª ed.). Editorial LELibros. <https://iuymca.edu.ar/wp-content/uploads/2022/01/La-Inteligencia-Emocional-Daniel-Goleman-1.pdf>
- Imacaña Peñaloza, L. F., Portero Aponete, J. A., Gallo Espín, E. A., & Yautibug Barrera, P. R. (2024). Educational management: importance of the playful strategy to evaluate the teaching-learning process of elementary general education students in the subject of mathematics. *Ciencia Digital*, 8(2), 118-143. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v8i2.2995>
- Kandel, E. R. (2007). *En busca de la memoria: el nacimiento de una nueva ciencia de la mente* (Vol. 3022). Katz editores. <https://www.casadellibro.com/libro-en-busca-de-la-memoria-el-nacimiento-de-una-nueva-ciencia-de-la-mente/9788493543280/1143652?srsId=AfmB0orJANmD4>
- Ki4UzwJXMykkj2zoLARD_dOY0g22L0wGzr0W5Vz54_B
- Mora, F. (2013). *Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza Editorial. https://www.colegar.com/colegar/archivo_aporte_id209_1599168691253.pdf
- Ratey, J., & Hagerman, E. (2008). *Spark: la nueva y revolucionaria ciencia del ejercicio y el cerebro*. Little, Brown and Company. https://edwp.educ.msu.edu/wp-content/uploads/sites/29/2020/06/Ratey_2008_Depression.pdf
- Román, F., & Poenitz, V. (2018). La neurociencia aplicada a la educación: aportes, desafíos y oportunidades en América latina. *RELAdEI Revista Latinoamericana de Educación Infantil*, 7(1), 88-93. <https://revistas.usc.gal/index.php/reladei/article/view/5272>
- Sacks, O. (2011). *The man who mistook his wife for a hat and other clinical tales*. Brilliance Audio. https://sajtichek.narod.ru/books/without_translation/wife_hat.pdf
- Sánchez Ron, J. M. (2012). *El mundo después de la revolución. La física de la segunda mitad del siglo XX*. Editorial Pasado & Presente. <https://traficantes.net/libros/el-mundo-despu%C3%A9s-de-la-revoluci%C3%B3n>
- Sousa, D. A. (2022). *How the brain learns* (6th ed.). Publisher Corwin Press. *Libro acertado*

Tacca Huamán, D. R., & Chire Bedoya, C. B. (2020). Los aportes de la neurociencia a la enseñanza de las ciencias naturales: reflexiones desde la experiencia de los estudiantes de educación secundaria. *Revista de la Universidad del Zulia*, 11(30), 219-236. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rluz/article/view/32812>

Willis, J., & Willis, M. (2020). Research-based strategies to ignite student learning. Editorial Alexandria ASCD. <https://files.ascd.org/pdfs/publications/books/Research-Based-Strategies-to-Ignite-Student-Learning-Sample-Chapters.pdf>