

Neuro plasticidad en el aprendizaje durante la crisis energética

Neuroplasticity in Learning During the Energy Crisis

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17226662>

AUTORES: Lcda. Karen Isabel Remache Díaz^{1*}

MSc. Mariuxi Pamela Chica Tomalá²

Stu. Noralis Lilibeth Barzola Tovar³

Stu. Eder Josué López Loor⁴

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: (kremached@fcjse.utb.edu.ec)

Fecha de recepción: 15 / 07 / 2025

Fecha de aceptación: 04 / 08 / 2025

RESUMEN

El presente estudio aborda el proceso de aprendizaje de los estudiantes del octavo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Informática de la Universidad Técnica de Babahoyo durante el periodo de la crisis energética en Ecuador, desde la perspectiva de la neuroplasticidad. Bajo un enfoque mixto, se utilizó un diseño no experimental de tipo transversal y descriptivo, con una población censal de 40 estudiantes. Para la recolección de datos se aplicaron encuestas estructuradas con escala Likert y observación no participante.

^{1*} Licenciada en Pedagogía de la Informática-Universidad Técnica de Babahoyo-Facultad de Ciencias Jurídicas, Sociales y de la Educación. kremached@fcjse.utb.edu.ec <https://orcid.org/0000-0001-5298-5751>

² Ingeniera en Sistemas-Universidad Técnica de Babahoyo-Facultad de Administración y Finanzas e Informática, Magíster en Tecnología e Innovación Educativa-Universidad Tecnológica ECOTEC Guayaquil, Ecuador, pmct.91@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-5857-7035>

³ Estudiante de Psicología-Universidad Técnica de Babahoyo-Facultad de Ciencias Jurídicas, Sociales y de la Educación-Universidad Técnica de Babahoyo, Los Ríos, Ecuador. nlbarzolat@fcjse.utb.edu.ec <https://orcid.org/0009-0000-4270-6640>

⁴ Estudiante de Sistemas de Información-Universidad Técnica de Babahoyo-Facultad de Administración y Finanzas e Informática, elopez452@fafi.utb.edu.ec <https://orcid.org/0009-0009-1893-8594>

El análisis cuantitativo se desarrolló a través de estadísticas descriptivas mediante Google Formularios, mientras que el análisis cualitativo se estructuró con técnicas de codificación abierta, categorización temática y contraste teórico.

Los resultados evidencian que los cortes de energía eléctrica han inducido una alteración significativa en la rutina académica de los estudiantes, generando estrés, ansiedad y dificultades para concentrarse. A pesar de ello, el estudio destaca cómo el cerebro a través de los mecanismos de neuroplasticidad, ha facilitado procesos de adaptación que permiten reorganizar habilidades cognitivas y metacognitivas. En este contexto, los estudiantes demostraron avances en la gestión del tiempo, el aprendizaje autónomo y la resolución de problemas, reflejando una evolución positiva en su autonomía educativa.

Palabras clave: *Aprendizaje, Crisis energética, Enseñanza Superior, Neuroplasticidad.*

ABSTRACT

This study addresses the learning process of eighth-semester students of the Pedagogy of Experimental Sciences in Computer Science program at the Technical University of Babahoyo during the energy crisis in Ecuador from the perspective of neuroplasticity. Using a mixed approach, a non-experimental, cross-sectional, and descriptive design was used, with a census population of 40 students. Data collection was conducted using structured surveys with a Likert scale and non-participant observation. The quantitative analysis was conducted through descriptive statistics using Google Forms, while the qualitative analysis was structured using open coding, thematic categorization, and theoretical contrast techniques.

The results show that power outages have significantly disrupted students' academic routines, generating stress, anxiety, and difficulty concentrating. Despite this, the study highlights how the brain, through neuroplasticity mechanisms, has facilitated adaptive processes that allow for the reorganization of cognitive and metacognitive skills. In this context, students demonstrated progress in time management, independent learning, and problem-solving, reflecting a positive evolution in their educational autonomy.

Keywords: *Learning, Energy Crisis, Higher Education, Neuroplasticity.*

INTRODUCCIÓN

En el contexto educativo ecuatoriano, las constantes interrupciones del suministro eléctrico debido a crisis energéticas han representado un desafío directo a la continuidad del proceso de enseñanza aprendizaje, especialmente en carreras técnicas y tecnológicas como Pedagogía de la Informática, donde parte del contenido se basa en el uso de softwares y acceso a internet. La Universidad Técnica de Babahoyo, situada en la provincia de Los Ríos, ha sido una de las instituciones afectadas por estos cortes, generando afectaciones en el aprendizaje académico y bienestar emocional de los estudiantes.

Es por ello, que esta situación demanda una mayor comprensión sobre la respuesta del cerebro ante ambientes adversos, así como metodologías pedagógicas acordes a estas realidades. Explorar esta relación permite no solo entender cómo ocurre el aprendizaje en contextos críticos, sino también proponer enfoques didácticos que promuevan el bienestar y el rendimiento del estudiante.

En este sentido, Salinas et al. (2025), en su investigación: "Resiliencia Docente en Tiempos de Crisis Energética en una Institución Pública de Guayaquil, Ecuador", destacan cómo ante el racionamiento eléctrico, se implementaron materiales offline y actividades lúdicas que fomentaron la resiliencia docente (p. 6).

En Argentina, Buenos Aires, la investigación de Cabana et al. (2024) titulada: "La crisis energética eléctrica como problema socio-científico vertebrador de una secuencia didáctica. Una experiencia de articulación entre investigación y docencia" menciona que la crisis energética se presenta como una oportunidad para resignificar los contenidos escolares desde una perspectiva interdisciplinaria y contextualizada, favoreciendo la construcción colectiva de saberes y el pensamiento crítico. Este estudio analiza la crisis energética eléctrica no solo como un problema técnico, sino como un fenómeno socio-científico que impacta los procesos de enseñanza-aprendizaje. Desde su enfoque, el contexto de crisis permite articular conocimientos científicos con situaciones reales, promoviendo una didáctica crítica e innovadora que favorece el desarrollo de competencias cognitivas, reflexivas y sociales en los estudiantes.

En el contexto educativo cubano, particularmente en la ciudad de Las Tunas, se han desarrollado propuestas pedagógicas para enfrentar los efectos de la crisis energética

mediante la formación de una conciencia ambiental en los estudiantes de nivel preuniversitario. Esta necesidad nace como respuesta a los impactos del bloqueo económico, la dependencia energética y el uso ineficiente de los recursos, lo cual ha exigido replantear el rol de la educación en la construcción de una cultura energética responsable. En este marco, Almaguer et al. (2024) sostienen que, la educación energética orientada al consumo sostenible demanda una transformación profunda en los modos de pensar y comportarse de las personas. Esta transformación requiere desarrollar una conciencia clara sobre la responsabilidad que conllevan nuestras acciones actuales, ya que cada una de ellas puede generar consecuencias directas en el futuro. Por tanto, ningún individuo debería actuar de forma despreocupada o irresponsable ante decisiones que afectan a largo plazo el bienestar del planeta.

Esta afirmación resalta el rol transformador de la educación como medio para enfrentar los desafíos energéticos contemporáneos, promoviendo en las nuevas generaciones una actitud ética y comprometida con la sostenibilidad del planeta.

Por esto, desde la perspectiva de la neuroeducación, estas situaciones no deben abordarse únicamente desde la carencia, sino desde el potencial adaptativo del cerebro. Mero et al. (2024) describen al cerebro como uno de los órganos que experimenta mayores transformaciones a lo largo de la vida, resaltando la relevancia de comprender su desarrollo. Este órgano posee una capacidad asombrosa para adaptarse a las condiciones externas, gracias a su habilidad para moldearse. No obstante, cuando no se activa el proceso de neuroplasticidad —mecanismo que posibilita la adaptación y el cambio cerebral—, pueden surgir dificultades vinculadas a la falta de estímulos y experiencias enriquecedoras (p. 18).

Por lo tanto, comprender cómo el cerebro responde ante los cambios del entorno se ha convertido en un desafío clave para la educación y la neurociencia. Nájera et al. (2021) nos recuerdan que vivimos en una era de hiperconectividad, donde las tecnologías digitales modifican las conexiones neuronales, influyendo en la corteza cerebral, la cual interpreta los estímulos sensoriales y reorganiza redes mentales. Este proceso de transformación cerebral implica una redefinición de nuestras formas de aprender, socializar y procesar información (p. 3).

De igual manera, Martínez et al. (2022) señalan que, en el marco de la neuropsicología, se consideran aspectos del cerebro esenciales para el aprendizaje, como la neuroplasticidad. El cerebro humano demuestra una notable capacidad para ajustarse a nuevas formas de procesamiento de información, según los estímulos contextuales, las vivencias personales y factores como la edad y el estado de salud, entre otros (p. 4).

Acotando, Delgado et al. (2022), en su artículo: "Actualización sobre neuroplasticidad cerebral", definen la plasticidad neuronal como un mecanismo esencial para el desarrollo y adaptación del cerebro, el mismo que activa un proceso mediante diversos mecanismos que responden tanto a estímulos internos como externos (p. 8).

Este proceso inicia desde los primeros años de vida, cuando el cerebro infantil se encuentra en su punto más receptivo para formar y reestructurar conexiones neuronales. Lara et al. (2025) en su artículo: "Neuroplasticidad en la Primera Infancia y su Impacto en la Enseñanza en Educación Inicial" ponen en relieve que esta plasticidad cerebral incide directamente en el desarrollo cognitivo, la atención y la regulación emocional, pilares esenciales para un aprendizaje efectivo. Por ello, se vuelve apremiante implementar prácticas pedagógicas que se sustenten en el conocimiento neurocientífico capaces de potenciar esta etapa crítica con intencionalidad y sensibilidad educativa (p. 17).

En consecuencia, Vargas et al. (2024) explican que el aprendizaje constituye un proceso fundamental en la vida del ser humano y la calidad de la educación resulta decisivo para el desarrollo de habilidades, conocimientos y competencias que promueven el éxito personal, profesional y social. Es por ello, que en las últimas décadas el avance de la neurociencia ha enriquecido la comprensión de cómo el cerebro procesa y almacena información, generando valiosas aportaciones aplicables al ámbito educativo desde la infancia hasta la adultez (p. 3).

Así mismo, Vargas et al. (2024) enfatiza que diseñar estrategias educativas fundamentadas en la neurociencia permite optimizar la calidad del aprendizaje, impactando positivamente en el rendimiento académico y profesional del estudiante. La neuroplasticidad cumple un rol central en este proceso, ya que permite que el cerebro se reorganice y se adapte frente a nuevos conocimientos y experiencias. Comprender este

fenómeno es clave para estructurar estrategias didácticas eficaces que fomenten un aprendizaje significativo y duradero (p. 4).

Desde la mirada neurocientífica actual, se comprende que el cerebro humano posee una capacidad asombrosa para adaptarse tanto estructural como funcionalmente frente a las experiencias vividas o a situaciones de daño neurológico. Esta propiedad, conocida como neuroplasticidad, ha cobrado un papel central en la neurociencia contemporánea. Tal como destacan Jacome et al. (2024), en su artículo: “Neuroplasticidad y Neurorehabilitación avanzada” reconocen el potencial de la neuroplasticidad en el diseño de estrategias avanzadas de neurorehabilitación, porque posibilita nuevas rutas para acompañar procesos de recuperación cerebral desde una base científica sólida. (p. 4)

Por lo tanto, se reconoce que la neuroplasticidad tiene implicaciones prácticas importantes para el campo educativo. La memoria, como función cerebral esencial, posibilita la adquisición, retención y aplicación del conocimiento. En este sentido, conocer su funcionamiento permite definir estrategias de enseñanza más efectivas y orientadas a potenciar el rendimiento estudiantil.

Desde su perspectiva, Morandin (2021) destaca la neuroplasticidad como un proceso continuo mediante el cual el cerebro considera el entorno y almacena el aprendizaje en forma de recuerdos, preparando así al individuo para enfrentar situaciones futuras basadas en experiencias previas (p. 17).

Entonces, la plasticidad relacionada con el aprendizaje y la memoria permite al cerebro crear nuevas redes neuronales a través de la repetición, almacenando aquellas conexiones que se consolidan por medio de la experiencia. Este mecanismo determina la capacidad del individuo para aprender y recordar. Implementando, Salcedo-de-la-Fuente et al. (2024) expresan que las emociones actúan como una puerta de entrada a la cognición, modulando la atención, la memoria y la toma de decisiones. Es por ello, que entre las estrategias destacadas por los estudios revisados se encuentran la implementación de programas de educación emocional, el desarrollo de entornos de aprendizaje seguros y motivadores y el uso de metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos. De nuevo, Martínez et al. (2022) explican que el diseño de la planificación docente debe considerar la malla curricular como una serie de conocimientos y etapas que los

estudiantes pueden asimilar eficazmente si se vinculan con experiencias de aprendizaje ajustadas a sus características, intereses y necesidades. (p. 4)

En este sentido, Barro et al. (2025), en su estudio: "La neuroplasticidad como una herramienta neuropedagógica para mejorar la enseñanza en Ecuador", exponen los resultados obtenidos en torno al uso de estrategias neuropedagógicas y herramientas digitales, las cuales resaltaron un impacto positivo en el aprendizaje. El estudio también resalta la falta de formación docente e investigación sobre el tema en América Latina, proponiéndolo como una prioridad para futuras investigaciones (p. 11).

Otra vez, Morandini (2021) también explica que, durante el desarrollo el proceso de la neuroplasticidad se caracteriza por fenómenos como la sobreproducción y muerte de células nerviosas (apoptosis), así como por la eliminación de conexiones sinápticas que no se utilizan funcionalmente. Esto refleja la capacidad tanto en niños como en adultos para generar nuevas redes neuronales cuando alguna estructura se ve comprometida (p. 10). Desde esta perspectiva, el aprendizaje se concibe como una manifestación de la neuroplasticidad, dependiente de la experiencia y la práctica. En el ámbito de la neuroeducación, este proceso implica la generación de nuevas conexiones neuronales y la estimulación de funciones como la atención, la memoria y la flexibilidad cognitiva. De nuevo, Martínez et al. (2022) sostiene que las estrategias didácticas deben construirse considerando no solo las necesidades cognitivas, sino también las emocionales de los estudiantes. Esto se debe a que las emociones positivas actúan como catalizadores que mejoran el proceso de aprendizaje (p. 5). Asimismo, Salinas et al. (2025) propone estrategias pedagógicas flexibles como la combinación de clases presenciales con aprendizaje asincrónico, permitiendo dar continuidad al proceso educativo sin depender del suministro eléctrico en tiempo real. Estas alternativas favorecen no solo el aprendizaje estudiantil, sino también el bienestar y desempeño profesional del docente (p. 13).

En este sentido, otra estrategia que se destaca es la lectura, porque enriquece el lenguaje, la comprensión y transforma profundamente el cerebro humano. Según Rosero y Romero (2025) en su trabajo de titulación: "La lectura en la neuroplasticidad" precisan que, leer fortalece habilidades mentales clave como la memoria, la atención, el razonamiento lógico y la capacidad de comunicar ideas. Más allá de lo cognitivo, la lectura conecta emociones, vivencias y aprendizajes, fomentando el pensamiento crítico, la empatía y el

bienestar integral. Esto es especialmente significativo en adultos mayores, en quienes la lectura actúa como un medio de estimulación cerebral continua y una vía para la interacción y el bienestar emocional (p. 28). Por su parte, Mero et al. (2024) reflexiona sobre cómo los constantes cambios que enfrenta tanto el individuo como la sociedad exigen revisar el rol del cerebro en el modelo neuro educativo. Ante una escasa activación de la neuroplasticidad, se podrían generar limitaciones en el desarrollo de nuevas capacidades cognitivas para adaptarse a entornos cambiantes. La relación entre neuroplasticidad y aprendizaje es clave, ya que este proceso implica el fortalecimiento de conexiones neuronales mediante experiencias, aprendizajes y estímulos (p. 19). Mella et al. (2022) enfatizan que la creación de climas afectivos positivos en el aula favorece la participación activa de los estudiantes y promueve aprendizajes más duraderos. Asimismo, Martínez (2021) señala que los docentes que integran prácticas de regulación emocional en sus sesiones logran una mayor conexión con sus estudiantes, reduciendo los niveles de ansiedad y mejorando el rendimiento académico. Asimismo, en términos de implementación, muchas de las investigaciones coinciden en la necesidad de capacitar a los docentes en competencias emocionales. Así lo mencionan, Bastidas y Jiménez (2022) quienes sostienen que el acompañamiento emocional del docente es un componente clave para el desarrollo integral del estudiante, por lo que su formación debe incluir conocimientos elementales de neurociencia afectiva. En este contexto, estudiantes de pedagogía en informática han enfrentado interrupciones en su formación, manifestando dificultades como desmotivación y frustración, lo cual representa una oportunidad para analizar cómo el cerebro se adapta mediante la neuroplasticidad, y cómo esta puede ser potenciada con estrategias pedagógicas innovadoras.

METODOLOGÍA

El estudio se enmarca en un enfoque mixto, con un diseño no experimental de tipo transversal, complementado con elementos de investigación descriptiva. La población compuesta por 40 estudiantes del octavo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Informática, seleccionados mediante muestreo censal.

Para la recolección de datos se diseñó una encuesta estructurada con 12 ítems, formulados con escala tipo Likert de cinco niveles de respuesta: totalmente en desacuerdo, en

desacuerdo, neutral, de acuerdo y totalmente de acuerdo. La encuesta fue aplicada de forma virtual mediante formularios de Google, dirigida a estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, mención Informática. En cuanto a la validez de contenido, los ítems fueron contruidos en función de los objetivos específicos de la investigación y organizados en torno a tres dimensiones: impacto académico, emocional y adaptativo.

Para determinar la confiabilidad del instrumento, se aplicó el coeficiente Alfa de Cronbach, ampliamente recomendado para escalas tipo Likert. Según Toro et al. (202), un valor de alfa igual o superior a 0,70 indica un nivel aceptable de consistencia interna.

RESULTADOS

1. ¿Considera usted que la crisis energética ha afectado la capacidad para estudiar y completar tareas académicas?

40 respuestas

40 respuestas

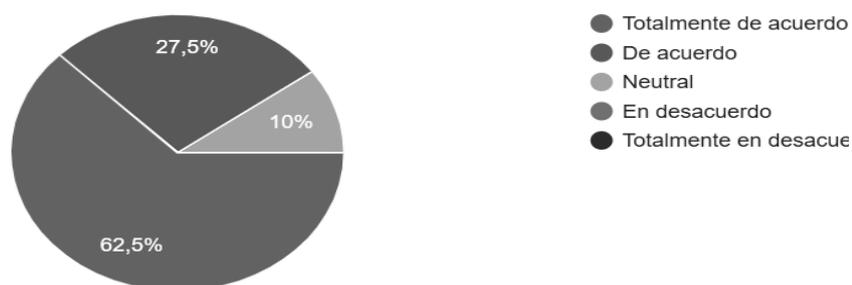


Figura 1. Resultados de la crisis energética en la capacidad para estudiar y realizar tareas.

Fuente: Realizado por los autores en Formularios de Google.

Distribución de respuestas:

- Totalmente de acuerdo: 62,5%
- De acuerdo: 27,5%
- Neutral: 10%
- En desacuerdo: 0%
- Totalmente en desacuerdo: 0%

Análisis de la figura 1: La gran mayoría (90%) de los estudiantes considera que la crisis energética sí ha afectado negativamente su capacidad para estudiar y realizar tareas académicas. Solo un pequeño porcentaje se mostró neutral (10%) y ninguno negó el impacto.

Pregunta 2: ¿Considera usted que la crisis energética ha reducido el tiempo efectivo de aprendizaje?

40 respuestas

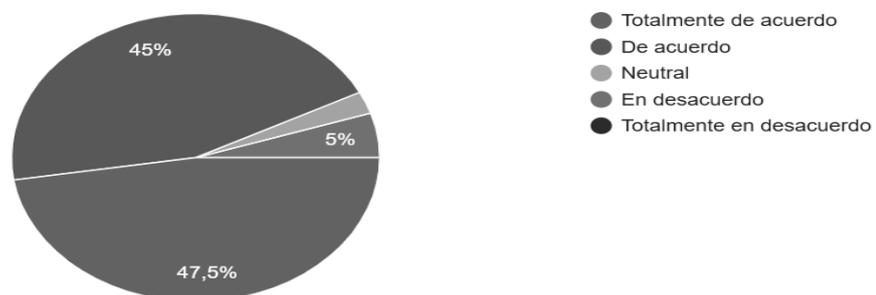


Figura 2: Crisis energética y su efecto en el tiempo de aprender.

Fuente: Realizado por los autores en Formularios de Google.

Distribución de respuestas:

- Totalmente de acuerdo: 47,5%
- De acuerdo: 45%
- Neutral: aproximadamente 2,5%
- En desacuerdo: aproximadamente 5%
- Totalmente en desacuerdo: 0%

Análisis de la figura 2: La gran mayoría de los encuestados (92,5%) están de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la crisis energética ha reducido el tiempo efectivo de aprendizaje. Esto evidencia una percepción ampliamente compartida entre los estudiantes de que la falta de energía eléctrica interfiere directamente con su capacidad para estudiar y cumplir con sus actividades académicas. Las respuestas negativas (desacuerdo o neutralidad) representan un porcentaje marginal, lo que refuerza la conclusión de que este problema tiene un impacto significativo y reconocido.

4: ¿Considera usted que la falta de acceso a internet y herramientas digitales debido a la crisis energética ha afectado el rendimiento académico de los estudiantes?

40 respuestas

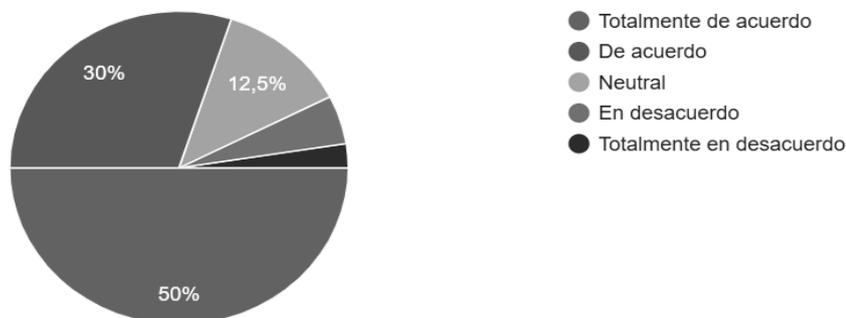


Figura 3. Falta de acceso a internet y herramientas digitales durante la crisis.

Fuente: Realizado por los autores en Formularios de Google.

Distribución de respuestas:

- Totalmente de acuerdo: 47,5%
- De acuerdo: 40%
- Neutral: aproximadamente 7,5%
- En desacuerdo: 5%
- Totalmente en desacuerdo: 2,5%

Análisis de la figura 3: Los resultados de esta pregunta reflejan una tendencia muy similar a la anterior. El 87,5% de los encuestados consideran que la falta de acceso a internet y herramientas digitales como consecuencia de la crisis energética ha afectado su rendimiento académico. Esto revela que los estudiantes no solo perciben una pérdida de tiempo de aprendizaje, sino también un impacto directo en la calidad de su desempeño escolar. La convergencia de opiniones apunta a una afectación estructural en el proceso educativo, provocada por la limitada conectividad digital.

5. ¿Considera usted que la crisis energética promovió el cambio de hábitos de estudio en los estudiantes?

40 respuestas

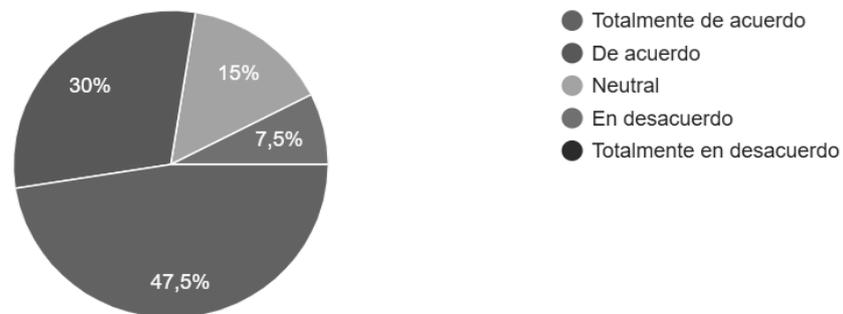


Figura 4. Crisis energética y su efecto en el cambio de hábitos de estudio.

Fuente: Realizado por los autores en Formularios de Google.

Distribución de respuestas:

- Totalmente de acuerdo: 47,5%
- De acuerdo: 30%
- Neutral: 15%
- En desacuerdo: 7,5%
- Totalmente en desacuerdo: 0%

Análisis de la figura 4: Las respuestas de esta pregunta en su mayor porcentaje expresa que, debido a la crisis energética durante su proceso de aprendizaje, adoptaron nuevos hábitos de estudios que les permitieran dar respuesta a sus necesidades educativas.

6. ¿Considera usted que los estudiantes han desarrollado nuevas estrategias de estudio para compensar la falta de recursos tecnológicos durante la crisis energética?

40 respuestas

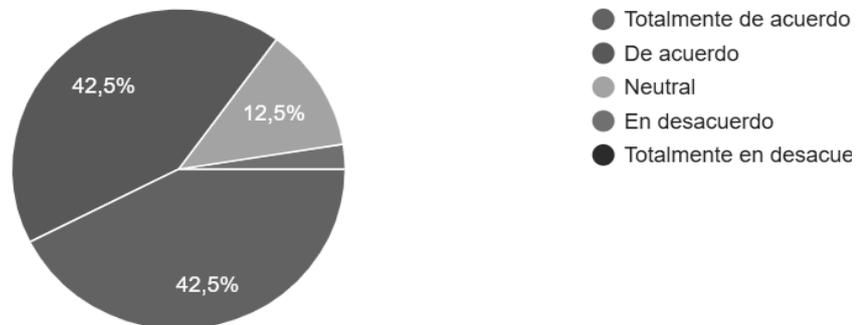


Figura 5. Desarrollo de nuevas estrategias de estudio durante la crisis energética.

Fuente: Realizado por los autores en Formularios de Google.

Distribución de respuestas:

- Totalmente de acuerdo: 42, 5%
- De acuerdo: 42, 5%
- Neutral: 12, 5%
- En desacuerdo: 2, 5%
- Totalmente en desacuerdo: 0%

Análisis: Los resultados de esta pregunta demuestra que el 84% de los estudiantes encuestados implementaron nuevas estrategias de estudio para su aprendizaje durante la crisis energética, mientras que un menor porcentaje de estudiantes no lo hicieron y otros neutrales.

11. ¿Considera usted que la plasticidad cerebral ha permitido adquirir conocimientos de manera significativa durante la crisis energética?

40 respuestas

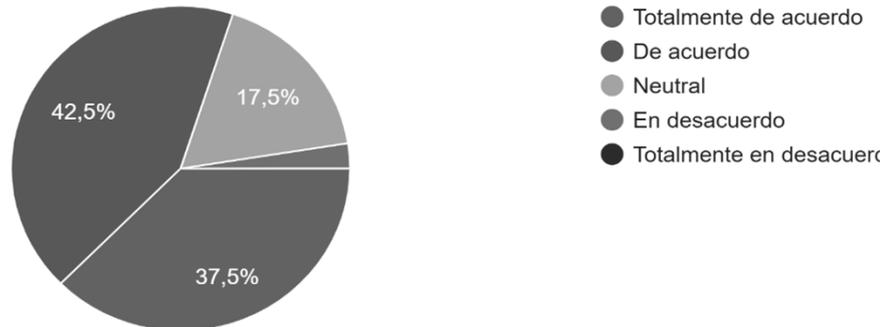


Figura 6. La plasticidad cerebral durante la crisis energética.

Fuente: Realizado por los autores en Formularios de Google.

Distribución de respuestas:

- Totalmente de acuerdo: 0%
- De acuerdo: 42,5%
- Neutral: 17,5%
- En desacuerdo: 2,5%
- Totalmente en desacuerdo: 0%

Análisis de la figura 6: Las respuestas representadas con un 80% de los estudiantes consideran que, la plasticidad cerebral les ha permitido aprender de manera más significativa ante la implementación de nuevos hábitos y estrategias de estudios durante el periodo de la crisis energética, mientras que el 17,5% de los encuestados respondieron de forma neutral y un mínimo porcentaje en desacuerdo.

DISCUSIÓN

En los resultados de la pregunta tres, un 47,5% de los estudiantes respondió estar totalmente de acuerdo y un 45% de acuerdo con que la crisis energética ha generado estrés y ansiedad en su proceso de aprendizaje, lo que representa un consenso del 92,5%, mientras que 7,5 % mantuvo una postura neutral. Este resultado confirma que las emociones desempeñan un papel determinante en el rendimiento académico. Tal como señalan Vargas et al. (2024), las emociones negativas pueden interferir en la regulación cognitiva, dificultando la planificación y la autorregulación del aprendizaje (p. 4). Por tanto, aunque la neuroplasticidad permite la adaptación cerebral, esta se ve condicionada por los estados emocionales del estudiante, lo que destaca la necesidad de considerar la dimensión afectiva dentro de los entornos educativos.

A pesar de este impacto emocional, los resultados muestran evidencias de resiliencia y adaptación. En la pregunta siete, un 42,5 % de los encuestados estuvo totalmente de acuerdo y otro 42,5% de acuerdo, mientras que un 7,5 % neutral, un 5 % en desacuerdo y un 2,5 % totalmente desacuerdo, en que los estudiantes han mejorado su capacidad para resolver problemas académicos en contextos sin electricidad. Este dato asegura que los estudiantes han activado mecanismos de reorganización funcional, lo cual está en consonancia con Delgado et al. (2022), quienes afirman que la plasticidad neuronal se activa en respuesta a condiciones adversas, permitiendo la adaptación mediante procesos internos del cerebro (p. 3). Por lo tanto, una crisis energética se presenta como una oportunidad para resignificar los contenidos escolares desde una perspectiva interdisciplinaria y contextualizada, favoreciendo la construcción colectiva de saberes y el pensamiento crítico (Cabana et al. 2023).

Por otro lado, la pregunta ocho revela que el 40% de los estudiantes está totalmente de acuerdo y el 45% de acuerdo con que han aprendido a gestionar mejor su tiempo de aprendizaje. Esta mejora en la autorregulación evidencia un desarrollo metacognitivo, el cual es fundamental en escenarios que demandan autonomía, mientras que el 7,5 % mantuvo una postura neutral y en desacuerdo con un 7,5 %. En este contexto, Martínez et al. (2022) sostienen que el aprendizaje efectivo no solo depende de factores intelectuales, sino también de elementos emocionales y metacognitivos, especialmente cuando se requiere autodirección (p. 8).

Asimismo, en la pregunta nueve, el 42,5% manifestó estar totalmente de acuerdo, el 35 % de acuerdo, el 17,5 % neutral y el 5% en desacuerdo, en que la neuroplasticidad ha permitido a los estudiantes adaptarse a estudiar en condiciones de poca luz o sin acceso a tecnología. Esta información valida lo expuesto por Morandin (2021), quien plantea que el cerebro mediante la neuroplasticidad, establece nuevas conexiones neuronales en respuesta a estímulos contextuales, como la carencia de recursos tecnológicos, lo que posibilita la reorganización de los procesos de aprendizaje (p. 6).

La pregunta diez aporta un dato revelador: el 45 % de los estudiantes está totalmente de acuerdo y el 35 % de acuerdo en que la crisis energética fortaleció su capacidad para aprender de forma autodidacta, mientras que el 12,5 % mantuvo una postura neutral y un 7,5 % en desacuerdo en relación a esta pregunta. En este sentido, Barro et al. (2025) indican que la neuroplasticidad puede ser empleada como una herramienta neuro-pedagógica eficaz para promover aprendizajes significativos y autónomos, adaptados a las circunstancias particulares del entorno (p. 11).

Finalmente, en la pregunta doce el 40 % estuvo totalmente de acuerdo, 40 % de acuerdo, 12,5 % neutral y un 7,5 en desacuerdo en que la crisis energética ha fortalecido las habilidades cognitivas a largo plazo en los estudiantes de pedagogía de la informática. Este resultado indica que las condiciones desafiantes, lejos de limitar el desarrollo, pueden estimularlo positivamente. Tal como argumentan Vargas et al. (2024), el aprendizaje constituye una forma de neuroplasticidad dependiente de la práctica y la experiencia, lo cual explica cómo estos desafíos energéticos han contribuido a un desarrollo sostenido de habilidades cognitivas (p. 5).

CONCLUSIONES

La crisis energética en Ecuador ha representado un desafío complejo para los estudiantes del octavo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Informática en la Universidad Técnica de Babahoyo, afectando no solo sus condiciones académicas, sino también su bienestar emocional. Los resultados demuestran que la interrupción del suministro eléctrico ha generado altos niveles de estrés y ansiedad, afectando la capacidad de concentración y regulación del aprendizaje. Sin embargo, este

contexto adverso también ha puesto de manifiesto la resiliencia y la capacidad de adaptación de los estudiantes.

La neuroplasticidad emerge como un proceso fundamental que permite a estos jóvenes enfrentar y superar las dificultades, facilitando la reorganización de sus habilidades cognitivas y metacognitivas. A través de esta capacidad, los estudiantes han mejorado su gestión del tiempo, la resolución de problemas y el aprendizaje autodidacta, mostrando un crecimiento significativo en su autonomía educativa. Estas respuestas positivas reflejan cómo la experiencia, aun en situaciones complejas, puede potenciar el desarrollo cognitivo a largo plazo.

Es importante reconocer que, aunque la neuroplasticidad facilita la adaptación, el componente emocional juega un papel decisivo en el proceso, por lo que el acompañamiento integral que considere tanto la dimensión cognitiva como la afectiva resulta esencial para optimizar el aprendizaje en contextos desafiantes. En definitiva, esta investigación no solo revela las dificultades impuestas por la crisis energética, sino que también ilumina el camino hacia estrategias pedagógicas que aprovechen el potencial transformador del cerebro humano, promoviendo un aprendizaje más significativo, autónomo y resiliente.

Si bien los hallazgos obtenidos evidencian la activación de procesos de neuroplasticidad en los estudiantes frente a la crisis energética, es importante señalar que estos resultados están condicionados por el contexto institucional y geográfico específico de los estudiantes de Pedagogía de las Ciencias Experimentales-Informática de la Universidad Técnica de Babahoyo. Por ello, se recomienda replicar este estudio en otros entornos educativos, tanto nacionales como internacionales, con el fin de comparar, ampliar y validar los resultados obtenidos.

TRABAJOS FUTURO

1. Neuroeducación y estrategias para reducir el estrés académico en el aula.
2. Neuroeducación digital: uso saludable de pantallas y su efecto en la atención y la autorregulación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almaguer, Y. P., Guerra López, C. A., & Pérez Leyva, G. (2023). Actividades docentes para contribuir a la educación del consumo sostenible de energía en los estudiantes de preuniversitario. *Opuntia Brava*, 15(Especial), 1–16. Recuperado a partir de <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/1913>
- Barro, S. J. C., Baque, A. M. M., Silva, G. M. S., & Tomalá, M. D. J. M. (2025). La neuroplasticidad como una herramienta neuropedagógica para mejorar la enseñanza en Ecuador. Una revisión sistemática. *RECIMUNDO*, 9(1), 79-93. DOI:10.26820/recimundo/9.(1).enero.2025.79-93
- Bastidas, D. J., y Jiménez Castellanos, W. (2022). Fortalecimiento de las habilidades de autorregulación emocional a través de la técnica de meditación Mindfulness. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Escuela de Ciencias de la Educación, Tunja. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/48889>
- Cabana, M., Paladini, R., Villordo, F. y Lapasta, L. (2024). La crisis energética eléctrica como problema socio-científico vertebrador de una secuencia didáctica. Una experiencia de articulación entre investigación y docencia. *Revista de enseñanza de la física* 36, 49-57. https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.18835/pr.18835.pdf
- Delgado, J. G., Saavedra, M. M., & Miranda, N. M. (2022). Actualización sobre neuroplasticidad cerebral. *Revista médica sinergia*, 7(06). <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?idarticulo=105555>
- Jácome Vallejo, C. A., Mueces Andrango, D. L., & Zambrano Cedeño, G. A. (2024). Neuroplasticidad y Neurorehabilitación avanzada. *Journal Growing Health*, 1(1), 29–41. [https://doi.org/10.59282/jgh1\(1\)29-41](https://doi.org/10.59282/jgh1(1)29-41)
- Lara Tubon, A. del P., Chiluisa Aimara, M. S., Bayas Ruiz, N. M., & Condo Punguil, S. E. (2025). Neuroplasticidad en la Primera Infancia y su Impacto en la Enseñanza en Educación Inicial. *Revista Veritas De Difusão Científica*, 6(1), 1847–1868. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v6i1.484>

- Martínez Forero, R. A., Arrieta Guerra, J. J y Tovar Guerra, J. (2022).** Los aportes teóricos de la neuropedagogía al desarrollo de estrategias didácticas en la enseñanza- aprendizaje en una era postcovid 19. *bol.redipe* [Internet]. 2022 May 1 [cited 2025 Apr. 26];11(5):87-95. DOI: <https://doi.org/10.36260/rbr.v11i5.1818>
- Martínez, P. L. (2023).** Pedagogía con Corazón, Guía para educadores sobre la educación emocional con el modelo HEART IN MINID. Nueva York: Brisca Publishing. <https://doi.org/10.48102/ricieb.2023.3.2.53>
- Mella, S. V., Molina, V. V., Pangui, I. J., y Martínez, O. X. (2022).** Neurociencia y orientaciones ministeriales chilenas de aprendizaje socioemocional en primer ciclo. *Rexe: Revista de estudios y experiencias en educación*, 21(45), 87-107. <https://doi.org/10.21703/0718-5162.v21.n45.2022.005>.
- Mero Mejillón, J. A., & Sánchez Borbor, R. J. (2024).** *La neuroplasticidad en el proceso de aprendizaje en niños de 4 a 5 años* (Bachelor's thesis, La Libertad, Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2024). <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/10976>
- Morandin, F. (2021).** Neuroplasticidad: reconstrucción, aprendizaje y adaptación. In Fabio Morandin, *Neuroética Fundamental y Teoría de las Decisiones*. Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla (CONCYTEP). <https://philpapers.org/rec/MORNRA-7>
- Nájera González, E. A., Bran Solórzano, A. L., Canel Pinto, I. M., Figueroa de León, R. M., Lemus, M. N., & Marleny Osegueda, C. Y. (2021).** Influencia de la digitalización en el siglo XXI en la neuroplasticidad. *Revista Académica CUNZAC*, 4(1), 81–86. <https://doi.org/10.46780/cunzac.v4i1.36>
- Rosero López, J & Romero Jacome, G (2025).** La lectura en la neuroplasticidad (Tesis de Grado) Universidad Nacional de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/15041>
- Salcedo-de-la-Fuente, Reinaldo, Herrera-Carrasco, Lizbeth, Illanes-Aguilar, Lucía, Poblete-Valderrama, Felipe, & Rodas-Kürten, Viviana. (2024).** Las emociones en el proceso de aprendizaje: revisión sistemática. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 23(51), 253-271. <https://dx.doi.org/10.21703/rexe.v23i51.1991>

- Salinas Castro, A. M., Castillo Jiménez, A., Eras Delgado, S. P., Montalván Gálvez, K. E., Elías Piguave, M. C., & Anastacio Cevallos, R. E. (2025).** Resiliencia Docente en Tiempos de Crisis Energética en una Institución Pública de Guayaquil, Ecuador. *Revista Veritas De Difusão Científica*, 6(1), 261–276. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v6i1.408>
- Toro, R., Peña-Sarmiento, M., Avendaño-Prieto, B. L., Mejía-Vélez, S., & Bernal-Torres, A. (2022).** Análisis empírico del Coeficiente Alfa de Cronbach según opciones de respuesta, muestra y observaciones atípicas. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación-e Avaliação Psicológica*, 2(63), 17. <https://www.redalyc.org/journal/4596/459671926003/html/>
- Vargas-Tipula, Wilmer Guido, Zavala-Cáceres, Ester Maribel, & Zuñiga-Aparicio, Patricia. (2024).** Estrategias para el aprendizaje desde la neurociencia: Revisión sistemática. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 9(Supl. 1), 97-114. Epub 05 de agosto de 2024. <https://doi.org/10.35381/r.k.v9i1.3556>