

Triadización del Tema “Energía” para Estudiantes de Cuarto Año de Educación Media: “Una Aproximación Neurodidáctica”

Investigación
arbitrada

Triadization of the Theme “Energy” for Students in the Fourth Year of High School: “A Neurodidactic Approach”

Gisaida Gardenia Dávila Fernández

gisaidavila2021@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002>

Teléfono: +58 424-7352780

Universidad de Los Andes

Facultad de Humanidades

Mérida, estado Mérida

República Bolivariana de Venezuela

Recepción/Received: 16/05/2023
Arbitraje/Sent to peers: 16/06/2023
Aprobación/Approved: 20/07/2023
Publicado/Published: 01/09/2023



Resumen

El presente artículo ofrece un planteamiento de la triadización del tema de “energía” orientado con estrategias neurodidáctica para estudiantes de cuarto año en una institución educativa de Educación Media. En este desarrollo, los datos se recopilaron a través de un estudio evaluativo multicentrico directamente en los estudiantes del cuarto año, por ende, será de campo. La población se orientó a una población constituida por sesenta y un (61) estudiantes de cuarto año de Educación Media. Se aplicó el Test Revelador del Cociente Mental Tríadico para evaluar el predominio cerebral de los estudiantes y está conformado por 27 preguntas. Al cruzar el predominio cerebral con el desempeño de los estudiantes de 4to año se identificó un comportamiento de nivel superior correspondiente al 47.54%. No se observó valores representativos en la escala inferior y media. En conclusión, es necesario que el docente comprenda de la dominancia cerebral en un estudiante ya que permite comprender el actuar diferenciador de los estudiantes y como pueden lograrse resultados excepcionales, en la medida del reconocimiento de dichas funciones cerebrales, potenciando los recursos neuronales, esto se traducen optimización del talento de los estudiantes para el aprendizaje del tema de la energía.

Palabras clave: Triadización, Energía, Estrategias neurodidácticas

Abstract

This article offers an approach to the triadization of the theme of “energy” oriented with neurodidactic strategies for fourth year students in an educational institution of Secondary Education. In this development, data were collected through a multicentric evaluative study directly on fourth year students, therefore, it will be field-based. The population was oriented to a population constituted by sixty-one (61) fourth year high school students. The Triadic Mental Quotient Revealing Test was applied to evaluate the cerebral predominance of the students and is made up of 27 questions. When crossing the cerebral predominance with the performance of 4th year students, a higher level behavior was identified, corresponding to 47.54%. No representative values were observed in the lower and middle scale. In conclusion, it is necessary for the teacher to understand the cerebral dominance in a student since it allows understanding the differentiating performance of the students and how exceptional results can be achieved, in the measure of the recognition of such cerebral functions, enhancing the neuronal resources, this translates into the optimization of the students’ talent for learning the subject of energy.

Keywords: Triadization, Energy, Neurodidactic strategies.

Author’s translation.

Introducción

En la actualidad las instituciones educativas se han planteado diferentes metodologías de enseñanza con el objeto de responder a las características de los estudiantes. Sin embargo, se necesita implementar mecanismos innovadores que formen y regulen la mejora y el progreso en los aprendizajes con el propósito de favorecer las condiciones pedagógicas a través de espacios de acción y comunicación. Ya que en el proceso de aprendizaje intervienen diversos métodos por el cual los estudiantes obtienen distintos tipos de información se debe tener en cuenta de que cada individuo interacciona con su entorno y responde a los múltiples estímulos que perciba. Muchos representantes consideran que el aprendizaje depende del docente que es quien enseña al estudiante y se le inculpa cuando el proceso de aprendizaje falla, por lo cual es necesario que se conozca que todo proceso de aprendizaje depende del cerebro quien responde a diversos estímulos. Las funciones cerebrales son necesarias como conjunto que permiten obtener nuevos conocimientos en este caso en el área de Ciencias Naturales en la disciplina de física y para que el aprendizaje como proceso y acompañado de motivación obtenga mayores resultados.

Asimismo, para vincular la triadización de un tema con la práctica pedagógica es de máxima importancia que el docente tenga un conocimiento elemental de la estructura macroscópica del cerebro, zonas esenciales del sistema nervioso, de los hemisferios, los lóbulos y la corteza cerebral, al conocer las células nerviosas que le componen y el sistema de comunicación entre ellas. Debido a que el cerebro ha evolucionado para acompañar y enfrentar los desafíos del entorno, para educarse y educar, el cerebro llega a ser guía de las nuevas investigaciones que es capaz de concebir pensamientos, emociones, sentimientos y movimientos entre tantas habilidades que hacen diferente a cada estudiante.

Por su parte, el uso de las estrategias neurodidáctica permite ver cómo funciona el cerebro, como se adapta y reorganiza en función de los estímulos que se otorguen, orientados a optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje a partir del desarrollo del mismo. De esta manera, se genera la importancia que surge en el contexto educativo para que cada estudiante aprenda en consonancia con sus talentos y potencialidades, desarrollando la neurodidáctica como método de aprendizaje que se relaciona con la neurobiología del cerebro y la disposición de aprender. Es necesario comprender que la neurodidáctica centra su interés en conocer el cerebro y todo lo que se relaciona con él, por tanto, el docente debe actualizarse y destacar lo innovador e indispensable que representa la neurodidáctica en la enseñanza de las ciencias usando elementos que permiten estimular en los educandos la percepción, interacción y las emociones en una dinámica activa.

Por tal razón, este artículo abordara como la triadización del tema de “energía” orientado con estrategias neurodidáctica para estudiantes de cuarto año de Educación Media promueve el desarrollo humano con un enfoque de calidad educativa. En estos tiempos es de vital importancia implementar en las aulas nuevos componentes que abran camino a un nuevo modelo de práctica pedagógica un modelo que considere la armonía entre el cerebro, el aprendizaje y el desarrollo humano. Promocionando la neurodidáctica como una herramienta que mejora las practicas pedagógicas construyendo puentes de conexión entre las neurociencias y la pedagogía y creando un binomio para conocer las principales funciones cerebrales a través de acciones más productivas y significativas tanto para los estudiantes como para los docentes.

Situación problematizadora

La educación se centra en la formación integral del estudiante, este proceso se consolida por el perfeccionamiento de sus potencialidades que implica un proceder efectivo desde el contexto personal unido a los saberes vanguardistas, además de fomentar el desarrollo de sus competencias intelectuales, científicas y axiológicas a

su vez confiriéndole a éste su particularidad formativa. En este sentido, Machicado (2015) considera que el docente es quien guía el proceso educativo a través de estrategias didácticas diseñando, adaptando y ejecutando según las necesidades y el contexto del estudiante, siempre teniendo en consideración el funcionamiento del cerebro. Por tanto, la actividad educativa busca facilitar a los estudiantes elementos didácticos necesarios para la comprensión de los fenómenos naturales. Por otra parte, Abello (2014) afirma que el desarrollo del conocimiento integral debe tener un enfoque formativo, facilitando el pensamiento lógico, estrategias cognitivas y diversas destrezas intelectuales que permitan al estudiante valorar los beneficios que aporta la ciencia tomando en cuenta la integridad, la diligencia, imparcialidad, creatividad, imaginación y la curiosidad.

La importancia del estudio de la física específicamente en el tema de la energía en el contexto escolar le permite al estudiante promover procesos mentales relacionados con; copiar, ordenar, comprender y estudiar datos con la finalidad de observar los fenómenos ocurridos en el contexto, interactuando a través de dinámicas que permitan obtener soluciones viables en el estudio. Por su parte, Ardila (2011) indica la promoción de las habilidades analíticas, creativas y prácticas. En consecuencia, se observa en el sistema educativo insuficiente desarrollo en destrezas de las habilidades cerebrales, relacionadas a la temática de energía como parte de la formación de ciencias naturales en la disciplina de física.

Por consiguiente, se ha observado que en su mayoría los docentes del área de Ciencias Naturales en la disciplina de física; pocas veces promueven actividades de conceptualización, temas innovadores, vinculación tanto verbales como figurativas, poco uso de recursos tecnológicos para orientar positivamente la diversidad de enunciados expuestos y vincular el conocimiento exclusivo del estudiante con el contexto y lo abstracto. En los últimos años ha existido una progresiva desmotivación del estudiante de educación secundaria por las ciencias. En relación al tema de energía, se ha minimizado en el estudiante la posibilidad de consolidar aprendizajes significativos, destacar el pensamiento lógico, reflexión y operatividad objetiva en la solución de problemas en esta área del saber. Además de conseguir información trascendente, analizarla y posteriormente utilizarla en la solución de dificultades cognitivas, procedimentales y actitudinales en esta disciplina de acción educativa. Por la razón expuesta, es esencial promover un modelo interdisciplinario que promueva y facilite el desarrollo de la resolución de problemas, construcción teórica, investigación, creación e innovación en esencia de trabajar el tema de energía a través de la triadización cerebral, generando una aproximación neurodidáctica a través de estrategias oportunas, acordes, eficientes y socializadas que permitan el trabajo integral en el cerebro del estudiante. Se reconoce una educación que no responde a las demandas, capacidades y conocimiento del estudiante. Por tanto, este docente debe deducir que cuando el estudiante aprende; su cerebro compromete toda la fisiología, es innato y afecta las emociones involucrando el foco de atención, la percepción periférica, los procesos conscientes e inconscientes, teniendo en cuenta que es único e irreplicable.

Es por ello necesario fundamentar con la neurodidáctica el tema de “Energía” a través de la triadización cerebral, facilitando en el estudiante la posibilidad de intercambiar saberes importantes, al fomentar una actividad educativa con dinamicidad, creatividad e integración de los diferentes entes que hacen vida en la escuela, con la finalidad de lograr propósitos y metas educativos y garantizando aprendizajes significativos. Desde esta perspectiva, Boscán (2011) propone tres principios de las estrategias neurodidáctica: interacción, equilibrio y visión holística, comprometiendo todos sus recursos sensoriales para permanecer en un estado activo en la consolidación de nuevos conocimientos.

En relación, la situación de la pandemia por el Coronavirus (SARS-COV -2) ha motivado al docente del área de ciencias naturales en la disciplina de física buscar alternativas para facilitar la educación en este contexto desde la virtualidad en consideración del trabajo a distancia. El docente como mediador y socio de aprendizajes, debe adaptar las estrategias neurodidáctica con el uso de las tecnologías, para lograr en el estudiante la participación activa, trabajo colaborativo y compromiso que contribuyan al éxito de la continuidad académica de manera reflexiva-propositiva. Por estas razones, se propone el desarrollo de la triadización del tema de energía para estudiantes de cuarto año de educación media previendo el contexto educativo, el desarrollo de habilidades en el saber, hacer y sentir.

En atención a lo anteriormente expuesto se plantean las siguientes interrogantes: ¿Qué estrategias didácticas utiliza el docente en la enseñanza del tema "Energía" en la disciplina de física en el área de formación de ciencias naturales en los estudiantes de cuarto año de Educación Media? ¿Cuáles son las percepciones sobre el conocimiento (conocer, hacer y sentir) en el tema de energía de los estudiantes de cuarto año de Educación Media? ¿Cuál es la factibilidad para la realización de la triadización cerebral en el tema de energía apoyada en estrategias neurodidáctica para estudiantes de cuarto año de Educación Media? Y ¿Cómo se aborda la triadización cerebral con el tema "Energía" en la disciplina de física en el área de formación ciencias naturales orientada con estrategias neurodidáctica para cuarto año de Educación Media? Las interrogantes anteriormente expuestas, permiten tener una visión y dirección para sistematizar la investigación de manera coherente, organizada en la búsqueda de respuestas confiables el cual tengan resultados favorables para la solución de la problemática presentada en pro del estudiante.

Objetivos de la Investigación

Objetivo General:

- Proponer la triadización del tema de "energía" orientado con estrategias neurodidáctica para estudiantes de cuarto año en una institución educativa de Educación Media.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar las estrategias neurodidáctica que utiliza el docente en la enseñanza del tema "Energía" en la disciplina de física en el área de formación de ciencias naturales en los estudiantes de cuarto año de Educación Media.
- Indagar las percepciones sobre el conocimiento (conocer, hacer y sentir) en el tema de energía de los estudiantes de cuarto año de Educación Media.
- Valorar la factibilidad para la realización de la triadización de tema de energía apoyada en las estrategias neurodidáctica para estudiantes de cuarto año de Educación Media.

Justificación

La presente investigación se justifica porque presentará las estrategias neurodidáctica que se pueden utilizar en la interacción en el aula del trabajo integral tomando en cuenta el cerebro en su máxima expresión. En este orden de ideas, la intención pedagógica en la enseñanza del tema "Energía" en la disciplina de física en el área de formación de ciencias naturales en los estudiantes de cuarto año de Educación Media se orienta en la construcción de saberes desde el hacer, el conocer y el sentir; vinculado a la relación entre el entorno y las conexiones cerebrales catalizadoras de nuevas redes neuronales de aprendizaje.

Por ende, esta propuesta está centrada en procesos neuroeducativos que planea, relaciona, construye, vincula las acciones emprendidas en el aula tanto por el docente como por el estudiante; considerándose en una oportunidad única desde la triadización para establecer metodologías de acción didáctica con cada proceso.

De este modo, se justifica porque brindará el apoyo humano y pedagógico para diseñar estrategias neurodidáctica que fomenten la triadización del tema "Energía" en la disciplina de física en el área de formación ciencias naturales.

Fundamentos Teóricos

Por su parte, la visión de los estudios de la investigación, son trabajos previamente elaborados que pueden servir como referencias al estudio que se presenta, con la intención de establecer vinculación y aporte en el desarrollo de este estudio; en esta relación se tiene por el momento los siguientes:

Pherez, Vargas y Jerez (2017) en *Neuroaprendizaje, una propuesta educativa: herramientas para mejorar la praxis del docente*, tuvo como objetivo proponer estrategias pedagógicas innovadoras para los procesos de enseñan-

za-aprendizaje de los programas de la Facultad de Educación, donde se aplicaron procesos desde la base del neuroaprendizaje y la neuroeducación; apoyado en un enfoque cualitativo y de tipo documental. Esta investigación genera un aporte sustancial en la relación temática y metodología en la acción de estrategias neurodidáctica, comprometiendo el desarrollo de proyectos educativos relacionados con las capacidades cerebrales, siendo potencialmente útiles en los contextos educativos en tiempos de pandemia, mirando el hacer, el sentir y el conocer como un ciclo de intervención-relación-construcción.

Ahora, Saquicela (2019) en la investigación *La neurodidáctica como una herramienta pedagógica dentro de la praxis de los docentes de Educación General Básica Elemental Colegio San Miguel*, se orientó en el valor educativo de la aplicación de la neurodidáctica a partir de la experiencia vivida por los docentes de EGB Elemental para el mejoramiento de la praxis de enseñanza y aprendizaje. A su vez, se engrana en un enfoque cualitativo, aplicando la observación y el grupo focal para interpretar sus experiencias vividas acerca del tema y de esta manera llegar a conocer la importancia de esta nueva herramienta pedagógica pensada en el funcionamiento cerebral del educando. La relación entre los elementos y herramientas para el trabajo neuroeducativo en espacios definidos, ayuda al cuestionamiento del cómo aprende el cerebro humano en general, este aporte es clave en la investigación que se proyecta en este momento.

Finalmente, Figueroa y Farnum (2020), en su discernimiento titulado *La neuroeducación como aporte a las dificultades del aprendizaje en la población infantil*, se plantearon analizar las dificultades del aprendizaje en la población infantil y el aporte de la neuroeducación en los estudiantes de segundo grado. En el estudio se utilizó una metodología de investigación acción, acompañada de un enfoque socio crítico y diseño cualitativo, apoyándose en la revisión sistemática y reflexiva de proyectos Psicopedagogos en formación para 29 niños de la ENSS de Tunja. Esta investigación engrana una mirada diversa, convergente en la acción de la planificación, la intención curricular –epistemológica– el contexto; en este estudio que se pretende desarrollar, busca establecer relación de todos los aspectos indicados, proyectados a la transformación desde el desarrollo integral del estudiante en los espacios educativos, en especial en el aprendizaje de las ciencias naturales en un tema transdisciplinar como el de energía.

La Neuroeducación

Al revisar las investigaciones en este campo son variadas, ahora cuando los educadores entiendan la importancia de los aportes de la neuroeducación en la praxis pedagógica percibirán mejoras en los aprendizajes de los estudiantes. Así, la neuroeducación combina aportes de la neurociencia, la psicología, la ciencia cognitiva y la educación centrándose en la comprensión de cómo aprende el cerebro y usa esta información para desarrollar estrategias que puedan tener mayor eficacia para guiar las propuestas de nuevos currículos y de nuevas políticas educativas, (Caicedo, 2016). Los estudios de la neuroeducación aportan elementos que deben ser tomados en cuenta para mejorar el rendimiento escolar de los estudiantes al conseguir optimizar las funciones cerebrales de los mismos.

La Neurodidáctica

Es una rama de la pedagogía que se basa en las neurociencias, y permite una nueva disposición a la educación que tiene como propósito diseñar estrategias pedagógicas eficientes que promuevan un desarrollo cerebral o aprendizaje, (Paniagua, 2013). Este enfoque explica las funciones, la organización, individualización y diversificación del cerebro ante las habilidades académicas brindando experiencias significativas de acuerdo con su desarrollo, necesidades e intereses.

Perspectiva de las Estrategias Neurodidáctica

Hay una gran diversidad de estrategias y contextos educativos haciendo referencia a la forma de obtener conocimientos necesarios para alcanzar un efectivo aprendizaje de la temática energía como parte de la disciplina de física, así como, el desarrollo en los estudiantes de valores y actitudes; esta mirada la plantean Rosario et al (2012), exponiendo el enfoque neurodidáctica como proceso de autorregulador del aprendizaje, respaldando el desarrollo del aprendizaje autónomo. De este modo, se hace necesario que el docente seleccione las estrategias más adecuadas tomando en cuenta los siguientes aspectos, situaciones problemáticas requeridas de solventar, posibilidades reales de conseguir los recursos y medios pertinentes para atender casos instructivos factibles de ejecutar, atención de las necesidades tanto institucionales como las del estudiante.

Por otra parte, Rebolledo (2018), expone un conjunto de estrategias las cuales pueden ser utilizadas por el docente para garantizar un efectivo aprendizajes de la temática energía entre estas se tiene el entorno natural, juegos cooperativos, actividades recreativas, trabajo cooperativo, trabajo de campo, mapas conceptuales, multimedia educativo, experimentación, esperando que el docente logre fortalecer en el estudiante el aprendizaje significativo sobre el tema como parte de la asignatura de física en la Educación Media General de una forma dinámica, interactiva y lúdica, en el cual el escolar se sienta a gusto y deseoso de participar en las diferentes actividades desarrolladas por el docente en el contexto del aula, pero siempre orientadas a la intención del desarrollo integral de las capacidades cerebrales del estudiante e incluso del docente.

En otras palabras, las estrategias neurodidáctica son las que aumentan en el estudiante las conexiones neuronales a través del proceso del aprendizaje, la adaptación del entorno, los cambios externos o internos y la estimulación sensorial y cognitiva.

Metodología

En este espacio se presenta las orientaciones metodológicas de consolidación de los objetivos de la investigación, en consideración del tipo, diseño y actores claves en el desarrollo, para la consolidación de la triadización del tema "Energía" en la disciplina de física en el área de formación ciencias naturales orientada con estrategias neurodidáctica para cuarto año de Educación Media.

Tipo de investigación

En este desarrollo, los datos se recopilarán a través de un estudio evaluativo multicentrico directamente en los estudiantes del cuarto año de Educación Media en una institución educativa, por ende, será de campo; apoyado en los hechos de ocurrencia en el espacio de intervención directamente (Universidad Pedagógica Experimental Libertador [UPEL], 2016). Por otra parte, el nivel de profundidad será descriptivo, esto en función que se estudiará un fenómeno en su entorno de comportamiento, con apoyo estratégico del hacer, sentir y el conocer desde el cerebro y sus capacidades (Arias, 2012).

Población

En la presente investigación la población se orienta a una población finita ya que se conoce las cantidades, en este caso las personas en estudio serán estudiantes del cuarto año de Educación Media de la institución educativa de función administrativa pública vinculada al municipio Campo Elías del Estado Mérida. Por su parte, el muestreo es intencional por las características específicas de los estudiantes cuarto año de educación media y dos docentes del área de ciencias naturales, (Hernández, Fernández y Baptista, 2006). Por ende, la muestra estará constituida por sesenta y un (61) estudiantes de cuarto año de Educación Media de la institución educativa.

Diseño de la Investigación

Se aplicó el Test Revelador del Cociente Mental Tríadico, diseñado y validado por De Gregori (2002) para evaluar el predominio cerebral de los estudiantes y está conformado por 27 preguntas. Recogió información de las actividades relacionadas con el pensar, sentir y actuar. Cada una con una posible puntuación entre 1 y 5, donde cada puntuación debe ser colocada dentro del cuadrado, el rectángulo o el círculo. El procedimiento consistió en sumar los resultados correspondientes a cada uno de los lados; el que obtenga mayor puntaje será el dominante, el inmediatamente inferior será el subdominante, la escala de medición se clasifica como inferior (9 a 27 puntos); media (28 a 34 puntos); superior (35 a 39 puntos) y genial (40 a 45 puntos).

Análisis y discusión de los resultados

El desarrollo de procesos que involucra la enseñanza y aprendizaje del tema de energía de una forma intra e interdisciplinaria, requiere del docente una visión compleja e integral de las acciones emprendidas para la mediación de nuevos conocimientos; y en efecto que estos, generen aprendizaje significativo. En este sentido, se comparten categorías de interés en la consolidación de resultados de las indagaciones realizadas: la primera centrada en las estrategias utilizadas por los docentes para aproximar relaciones epistemológicas sobre el tema de energía, la segunda, la proporcionalidad de la tendencia del ciclo cerebral de los estudiantes de cuarto año de educación media, y la tercera, la triadización del tema de energía en aspectos como los contenidos, las estrategias de enseñanza, de aprendizaje y las actividades de evaluación.

Primera categoría: Estrategias utilizadas por los docentes

En función de las estrategias utilizadas, se socializo con los docentes del área de formación “Ciencias Naturales” en la concentración de “Física” de una institución de Educación Media General. Para ello, se desarrolló una entrevista contentiva de cuatro ítems vinculados a las estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación, además de los procesos de contextualización crítica de la temática en estudio, (ver **Cuadro 1**).

Cuadro 1. Consideraciones de los docentes sobre las estrategias utilizadas en el tema de energía

Ítems	Docente 1	Docente 2
¿Qué estrategia de enseñanza utiliza para mediar los aprendizajes en el tema de energía en los estudiantes de 4to año en Educación Media General?	Registro en el cuaderno discusión guiada, investigaciones.	Ilustraciones y las redes semánticas.
¿Qué estrategia de aprendizaje orienta a que el estudiante utilice para el aprendizaje del tema de energía en los estudiantes de 4to año en Educación Media General?	Trabajos escritos, investigaciones en casa, videos relacionados con el tema.	Diagramas conceptuales
¿Qué estrategia de Evaluación implementa en el desarrollo y consolidación de aprendizaje de competencia y potencialidades del estudiante de 4to año en Educación Media General?	Examen, debates, trabajos escritos.	Guías de ejercicios ,prueba escrita ,defensa de ejercicios en la pizarra
¿Cómo contextualiza el tema de energía en los estudiantes de 4to año en Educación Media General?	Resolución de problema a través de ejercicios prácticos.	Asociar los conceptos en nuestra vida cotidiana

Fuente: elaborado por Dávila y Belandria (2023)

Un docente en el aula es el enlace entre los conocimientos que posee el estudiante y los conocimientos nuevos, los cuales pasaran a ser el apoyo dentro del constructo de cada estudiante. Por ende, el cómo sean mediados es un tema de alta importancia, ya que el docente debe esquematizar una secuencia didáctica óptima para cada tema, en este caso el de energía; enfocado a reflexionar las necesidades de cada uno de los estudiantes a la hora de aprender, qué les gusta, cómo trabajar cada actividad, cómo interpretan el contenido, qué deben

hacer y qué no, por ello y para ello se formula unas series de pregunta dirigidas al docente de ciencias desde un enfoque de la neuroeducación aplicada al tema de energía, las cuales intentan articular las ciencias del cerebro conocidas como neurociencias de la educación. Según Sáez (2014) la neurociencia ha permitido estudiar las neuronas y atender un poco más la actividad cerebral. Esto ha traído consigo un acercamiento al momento de mediar las áreas de ciencias naturales, de esta manera, nace de la neurociencia la neuroeducación, la misma para Segovia (2016), es considerada una transdisciplina que integra varias ciencias de la educación, cuyo estudio fundamental es el cerebro como constructo interdisciplinario, esto radica en que el cerebro es multifacético ya que tiene tres hemisferios con funciones únicas, lo que nos con lleva a una triadización del mismo.

La Neurodidáctica se está estableciendo como eje institucional en el desarrollo de la autorregulación del aprendizaje de los estudiantes. De este modo, Fuentes y Rosario, (2013) expone que el proceso de autorregulación del aprendizaje apunta al desarrollo del aprendizaje autónomo por parte del estudiante proceso mediante el cual adquiere competencias, como la autogestión y pro actividad, autoconocimiento responsabilidad y autocontrol del proceso de aprendizaje por parte del propio estudiante.

En este análisis se puede evidenciar la necesidad de que los docentes utilicen más frecuentemente diversos tipos de estrategias para garantizar en el estudiante la adquisición de aprendizajes importantes de la física en especial en la temática de energía; puesto que se comprobó disminuida utilización de : aprendizaje por investigación, mapa conceptual, cooperación guiada, pensamiento visual y la nula ejecución de actividades en las cuales se utilice recursos multimedios educativos, generando ello que las temáticas impartidas carecen de contextualización con las realidades del medio ambiente.

Al respecto, Saquicela (2019) resume de esta manera las estrategias neurodidácticas que puede utilizar el neuroeducador según las necesidades e intereses de los estudiantes:

1. **Los proyectos por equipo:** este también es conocido como aprendizaje colaborativo, durante este proceso de colaboración se produce dopamina, el neurotransmisor que permite que la información pase por el sistema límbico y se quede en la memoria de largo plazo.
2. **El juego:** libera dopamina cuando el juego es bien utilizado y en cualquier entorno educativo.
3. **La actividad física** promueve la neuroplasticidad en el hipocampo ya que la endorfina se libera cuando los músculos se contraen y se estiran yendo hacia el cerebro.
4. **Las emociones positivas** proporcionan la memoria y el aprendizaje, ya que por medio de ellas se potencia la curiosidad y facilitan los procesos de razonamiento y toma de decisiones. El neurotransmisor que libera cuando hay alguna emoción es la dopamina, más conocida como la hormona de la felicidad.
5. **Las actividades musicales y artísticas** ayudan a optimizar la capacidad intelectual de los estudiantes permitiendo una mayor fluidez en cuando al área conductual.
6. **Recursos tecnológicos:** permiten el análisis y la síntesis de la información con mayor interés en el tema que se enseña. Debe existir una comprensión común y comunicada respecto a lo que es importante y apropiado tanto en el actor como en el observador de cierta actividad.

En otras palabras, las estrategias neurodidáctica son las que promueven la plasticidad del cerebro o la capacidad de adaptación al entorno o a cambios, sean externos o internos, del estudiante aumentando las conexiones neuronales siendo consecuencia del aprendizaje, la experiencia y la estimulación sensorial y cognitiva.

Además, en la praxis educativa existe disminuida vinculación teórico –práctica, lo cual incide en el aprendizaje significativo; aunque ellos reconocen la importancia que implica el uso de estos procedimientos en función de los objetivos planificados, factor positivo para que se apropien de nuevas formas de enseñar, de manera tal que los contenidos adquieran significado y utilidad. Estas afirmaciones coinciden con lo señalado por Gil at al (1991) como también hace referencia Díaz-Barriga y Hernández (2002), contextualizan a los profesores en función d las estrategias creativas, innovadoras que conduzcan a sus estudiantes en el desarrollo de habilidades cognitivas para la consolidación de aprendizajes complejos en función de su experiencia con los fenómenos.

Desde este punto de vista, se deduce que el docente tiene la responsabilidad de propiciar una formación integral orientada a incrementar la calidad educativa mediante acciones que produzcan vivencias útiles y significativas, específicamente en la unidad de análisis enseñanza de la temática energía como parte del área de física ya que los docentes medianamente planifican actividades en las cuales se destaquen la aplicabilidad de la energía como un elemento esencial para la comprensión de los fenómenos naturales ocurridos en el contexto, lo que conduce a destacar que existe la necesidad, de generar estrategias de mayor continuidad que ayuden al docente y educandos en la conformación y estructuración de actividades motivadoras.

Segunda categoría: Proporcionalidad de tendencia del ciclo cerebral de los estudiantes

Se presentan los resultados del estudio de evaluación del cerebro triádico de sesenta y un (61) estudiantes de cuarto año de educación media para valorar la factibilidad de realizar la triadización de tema de energía apoyada en las estrategias neurodidáctica para los mismos.

Al cruzar el predominio cerebral con el desempeño de los estudiantes de 4to año se identificó un comportamiento de nivel superior correspondiente al 47.54% (29 estudiantes), seguido de la escala genial con el 27.87% (17 estudiantes). No se observó valores representativos en la escala inferior y media (**Tabla 1**).

Tabla 1. Distribución porcentual de estudiantes según escala de medición de resultados

Escala	Cantidad	%
Inferior	0	0
Medio	15	24.59
Superior	29	47.54
Genial	17	27,87
Total	61	100

Fuente: elaborado por Dávila y Belandria (2023)

En la **Tabla 2** se observa que 44 estudiantes que representa el 72.14% evidencian un predominio del cerebro derecho. Asimismo, 12 estudiantes que representa el 19.67% evidencia un predominio del cerebro izquierdo. Dentro de este grupo, 5 estudiantes que representa el 8.19% presenta predominio del cerebro central. Así el cerebro derecho es el cerebro dominante ya que revela el mayor resultado, el subdominante sería el cerebro izquierdo y el tercero o cerebro de apoyo vendría a constituirlo el cerebro central. Según la visión de De Gregori y Valpato (2012) indican si el dominante es el cerebro derecho la persona es sensible, afectiva, creativa, soñadora y si el subdominante es el izquierdo se manifiesta en personas sabias, humanistas, pensadoras y científicas. Y el desempeño positivo del cerebro central es pragmático, sensible, practico, sueña, pero con los pies en la tierra.

Tabla 2. Distribución de estudiantes según predominio cerebral

Predominio Cerebral	Frecuencia	Porcentaje %
Izquierdo	12	19.67
Central	5	8.19
Derecho	44	72.14
Total	61	100

Fuente: elaborado por Dávila y Belandria (2023)

Esta posición respalda que es necesario recordar que cada sistema no solamente es independiente, sino también interactivo e interdependiente. Uno de ellos puede ser el dominante pero los otros dos siempre van a estar involucrados. Ya que los sentimientos afectan aquello que están dispuestos a pensar o hacer y lo que hace

afecta la manera como se siente contribuyendo al proceso de pensamiento como seres reflexivos conllevando a realizar adecuadamente o no la labor académica. Para Poca (2014) los estudiantes tienen cierto potencial para ser creativos, y las diferencias radican en el grado en que utilizan dicho potencial. Es allí donde influyen el estilo y la inteligencia ingredientes básicos de la creatividad. Los estudiantes llegan a ser sujetos creativos y autónomos de su aprendizaje en la medida que se les enseñe desde el área en este caso la enseñanza de la energía a desarrollar tres tipos de pensamientos esenciales, el analítico: que enseña a analizar, juzgar, criticar evaluar, comparar y contrastar, otro tipo es el creativo: que descubren, inventan, imaginan, elaboran hipótesis, y el tipo práctico: dirigido a que aprendan a usar, aplicar utilizar y practicar.

Por tanto, presentar estrategias neurodidáctica que se pueden utilizar en la interacción en el aula del trabajo integral tomando en cuenta el cerebro derecho en su máxima expresión es la intención pedagógica en la enseñanza del tema "Energía" en la disciplina de física en el área de formación de ciencias naturales en los estudiantes de cuarto año de Educación Media. De este modo, en el campo educativo debe centrarse en procesos neuroeducativos que se basen en la originalidad, inclinación por el riesgo, espacialidad, síntesis, percepción de sí mismo y de su cuerpo, expresión artística, interés y asimilación por las imágenes, dominio de la imaginación, capacidad de concentración. Asimismo, el estudiante necesita que el docente le brinde una experiencia de aprendizaje novedosa creando un ambiente adecuado para satisfacer sus exigencias académicas.

Tercera categoría: Triadización integral del tema de "energía: transformado los procesos de la vida"

En este apartado, se resume la propuesta de triadización para el tema de "energía", proyectando la finalidad de integración desde tres perspectivas ampliamente incluyente: la organización intelectual-racional (región neocórtex del cerebro), la organización emocional-sensitiva (región límbica del cerebro), y la organización pragmática operativa (región reptiliana del cerebro). Se considera la complejidad como punto de partida del crecimiento espiralado del aprendizaje del estudiante en un contexto influenciado por fenómenos naturales que requieren de argumentos científicos, entre ellos, las relaciones epistemológicas de la energía y su vinculación con la conceptualización y construcción teórica de modelos.

Es importante en los contextos, la mediación de conocimientos debidamente organizados; en este orden, los contenidos tanto de orden conceptual, procedimental y actitudinal, presenta tendencias al desarrollo integral de habilidades y destrezas en función de las competencias genéricas y específicas de esta área de conocimiento; así, la Fig. 1, muestra la organización del contenido en las tres perspectivas descritas en el párrafo anterior. El docente de acuerdo al manejo progresivo y sistemático de sus saberes, organiza y jerarquiza desde lo sencillo a lo complejo. Cada intención del docente, está fundamentada en los niveles de asimilación, esquematización, organización, conceptualización y verbalización de aspectos relacionados con el trabajo de los modelos de las ciencias aproximados a los procesos de enseñanza y aprendizaje.



Fig. 1. Triadización de los contenidos del tema "Energía: transformación de los procesos de la vida"

Fuente: Elaborado por Dávila y Blandria, 2023

Dentro de cada nivel de desarrollo cognitivo del estudiante de cuarto año de Educación Media General; y con las diversas aristas que llevan a establecer relaciones e interrelaciones entre el lenguaje cotidiano con el lenguaje técnico-especializado. El docente junto al estudiante se apropia de métodos para alcanzar niveles concretos y a su vez adstratos de entendimiento y comprensión de los fenómenos naturales, en este caso la energía como medio y esencia que mueve el mundo. La **Fig. 2** interrelaciona las estrategias de enseñanza considerando la triadización del contenido, apoyado en las estrategias utilizadas por el docente para la mediación de conocimientos, fundamentado en los modelos de las ciencias; es decir, el hacer educación en ciencias naturales, se proyecta en el saber de la ciencia, pero a su vez, reconoce la importancia del andamiaje de las conceptualizaciones de tema energía para la comprensión y transformación de fenómenos en la mejora de la calidad de vida del ser humano.

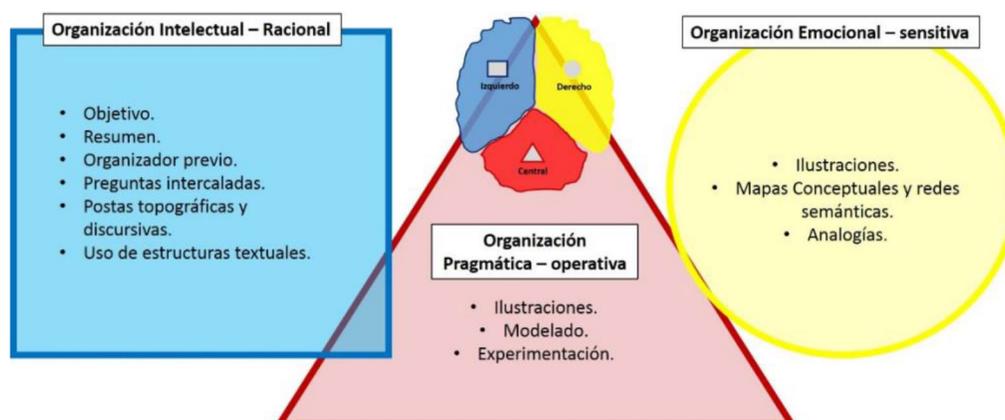


Fig. 2. Triadización de las estrategias de enseñanza del tema “Energía: transformación de los procesos de la vida”

Fuente: Elaborado por Dávila y Belandria, 2023

El docente debe preguntarse en todo momento ¿Cómo aprende el estudiante?, ¿Qué sucede en su cerebro cuando aprende?; esta interrogantes brindan amplitud en la dinámica del estudiante al enfrentarse, socializando con sus contexto, considerando sus conocimientos previos, y generando conflictos cognitivos que lo llevan a aproximaciones teóricas fundamentadas en las explicaciones de la realidad. La mediación y socialización de estos conocimientos que el estudiante ha esquematizado, verbalizado y experimentado; llevan a considerar la triadización de las estrategias de aprendizaje (**Fig. 3**), en efecto, se muestra la visión integral de la neurodidáctica; no pasa por el emerger de nuevas estrategias, sino, del usar con intención las ya existentes; con claridad en el desarrollo potencial del estudiante.

Finalmente, la consolidación de las oportunidades de mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje; en su amplitud de integración del Intelectual-racional, del pragmático-operativo y del emocional-sensitivo; se complementa con las acciones orientadas y emprendidas por el docente, pero donde el estudiante consolida los avances, los logros y las oportunidades. Las referencias a este campo, engrana la triadización de los contenidos, las estrategias de enseñanza (centradas en el docente) y las estrategias de aprendizaje (centrada en el estudiante) con las actividades de evaluación (**Fig. 4**). Es necesario, establecer sinergia entre los procesos y los autores de esos procesos, es acá, cuando la la mediación para converger entre el discurso científico y el lenguaje técnico especializado interactúa con el contexto donde habita el estudiante, en consecuencia, se reconoce el lenguaje común; esta construcción teórica puede definirse como proceso neurodidáctico.

La relación entre la planificación consciente, con intención pedagógica y con operacionalización didáctica, consolida procesos de enseñanza y aprendizaje, y contextualiza el desarrollo del pensamiento racional, operativo y sobre todo integra el pensamiento emocional. Por ende, esta sencilla categorización, puede direccionar nuevas formas y maneras de ver la acción didáctica del docente en aula; incluyendo métodos para la gestión del conocimiento científico en el tema de energía como propuesta inicial, pero pudiera proyectarse a otros campos de las ciencias naturales.



Fig. 3. Triadización de las estrategias de aprendizaje del tema “Energía: transformación de los procesos de la vida”

Fuente: Elaborado por Dávila y Blandria, 2023



Fig. 4. Triadización de las actividades de evaluación del tema “Energía: transformación de los procesos de la vida”

Fuente: Elaborado por Dávila y Blandria, 2023

Consideraciones finales

Mejorar el rendimiento del proceso de aprendizaje con la triadización del tema Energía a través de estrategias neurodidáctica aprovecha las reacciones cerebrales frente a eventos cognitivos de índole académica, potenciando la recepción de conocimiento por parte de los docentes hacia los estudiantes. Asimismo, en este artículo se enfatiza en como las estrategias neurodidáctica mejoran la calidad de la formación educativa en el marco del trabajo cooperativo, estimulando el pensamiento para la resolución de problemas reales y soportadas en la permanente indagación sobre el cerebro humano creando un lugar en la pedagogía y didáctica en el desarrollo de las competencias y habilidades que pueden alcanzar las personas de un proceso educativo. La intención de conocer e impulsar el desarrollo de las capacidades científicas y de la máxima potenciación de los aprendizajes.

Por consiguiente, el uso de estrategias neurodidáctica plantea el uso de herramientas con elementos significativos para la construcción de un pensamiento crítico y el desarrollo de procesos de enseñanza y aprendizaje que respondan a una ciencia dinámica y contextualizada con un significado para los educandos.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el Test Revelador del Cociente Mental Tríadico el conocer el predominio cerebral de los estudiantes ayudara al docente para que no se quede con la rutina en relación a su acción pedagógica. Sino que experimente estrategias neurodidáctica convirtiendo estos espacios de aprendizaje en experiencias que favorecen al estudiante.

Ya que en los últimos años ha existido una progresiva desmotivación del estudiante de educación secundaria por las ciencias, es necesario que el docente comprenda de la dominancia cerebral en un estudiante ya que permite comprender el actuar diferenciador de los estudiantes y como pueden lograrse resultados excepcionales, en la medida del reconocimiento de dichas funciones cerebrales, potenciando los recursos neuronales, esto se traducen optimización del talento de los estudiantes para el aprendizaje del tema de la energía.

La triadización pudiera considerarse un método para la organización de la práctica docente en el área de ciencias naturales en un sentido amplio, complejo, integral y versátil de las actividades en aula. Como se muestra en las figura 1, 2, 3 y 4, se puede considerar la triadización de competencias de logro en convergencia de las potencialidades en el campo del desarrollo del pensamiento lógico matemático, del lenguaje, de las capacidades análisis, interpretación y reflexión, de la promoción y afianzamiento del pensamiento crítico y contextualizado a su entorno.

Recomendaciones

Una de las formas que los docentes pueden mejorar su comprensión del uso de las estrategias neurodidáctica es cuando comprendan el funcionamiento del cerebro humano para que el proceso de aprendizaje sea más significativo y efectivo para el docente y para el estudiante.

El uso de las estrategias neurodidáctica deben promover en el estudiante mecanismos de atención, motivación, memoria que se activan cuando se realiza una actividad que emociona y es factible que el aprendizaje se logre. Algunas de las estrategias neurodidáctica para la triadización del tema de energía pueden ser:

Estrategias basadas en proyectos: está estrategia es congruente con el desarrollo socioemocional porque le ofrece al estudiante oportunidades para ejercitar sus habilidades estableciendo sus propias ideas en el trabajo grupal, colaboración y empatía para llegar a acuerdos.

Estrategias basadas en el método de casos, se pone en práctica el análisis de experiencias y situaciones de la vida real en las cuales se presentan situaciones o problemas que involucran la atención focalizada, escucha activa, toma de decisiones

Entre las modalidades de las estrategias neurodidáctica se plantea que los estudiantes han de aprender a aprender y el liceo ha de facilitar la adquisición de una serie de habilidades útiles que permiten resolver problemas de la vida cotidiana.

Todo esto promoviendo la ciencia y su enseñanza en base a:

Que los estudiantes deberían tener contacto con el conocimiento accediendo espontáneamente a él.

Que el estudiante poseedor de una estructura cognitiva soporte el proceso de aprendizaje a través de ideas previas y preconceptos.

Que el estudiante sea un ser activo que pueda plantear sus posturas frente a la información que está abordando y construya desde el desarrollo de procesos investigativos.

Que el docente valore en el estudiante la estructura interna cognitiva, de la ciencia su construcción dinámica y social.

Que el docente enseñe a partir del conocimiento del estudiante, buscando la compatibilidad de los conocimientos cotidianos y científicos.

Que el docente le muestre al estudiante la construcción de la ciencia como una producción social.

Que el docente les plantee a los estudiantes problemas representativos con sentido y significado abordados a partir de las experiencias y vivencias.

Que el docente promueva los mini proyectos como pequeñas tareas que representen situaciones novedosas en el cual se obtengas resultados prácticos por medio de la experimentación. ©

Gisaida Gardenia Dávila Fernández. Bachiller en Ciencias, estudiante de la Licenciatura Educación Mención Ciencias Físico Naturales, concentración en Física. (2023). Escuela de Educación de la Facultad de Humanidades y Educación. Universidad de los Andes. Actualmente trabajo como docente en el Liceo U.E. José Enrique Aria, Ejido Estado Mérida.

Artículo de investigación presentado como opción especial de grado para optar al Título de Licenciada en Educación Mención Ciencias Físico Naturales. Escuela de Educación de la Facultad de Humanidades y Educación. Universidad de los Andes Br. Gisaida Dávila, Tutor: Rubén Belandria.

Referencias bibliográficas

- Abello, D. (2014). *La cooperación en la enseñanza y aprendizaje de la física*. Colombia: Magisterio.
- Ardila, R. (2011). Psicología en el contexto de las ciencias naturales. Evolución y comportamiento. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*: 31(120):395-403.
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación. Guía para su elaboración*. Caracas: Episteme.
- Boscán, A. (2011). *Modelo didáctico basado en las neurociencias para la enseñanza de las ciencias naturales*. Trabajo de grado no publicado. Universidad Rafael Belloso Chacín. Maracaibo: Venezuela.
- Caicedo, H. (2016). *Neuroeducación. Una propuesta educativa en el aula de clase*. Bogotá: Ediciones de la U.
- De Gregori, W. (2002). *Construcción familiar-escolar de los tres cerebros*. Bogotá: Editorial Kimpres Ltda.
- De Gregori, W. y Valpato, E. (2012). *Capital tricerebral: manual de juegos de cooperación y competencia*. Bogotá: OPAL180.
- Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. McGraw-Hill.
- Figueroa, C., y Farnum, F. (2020). La neuroeducación como aporte a las dificultades del aprendizaje en la población infantil. Una mirada desde la psicopedagogía en Colombia. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(5), 17-26.
- Fuentes, S; y Rosario, P. (2013). *Aprendizaje Autónomo y Mediación Cognitiva: Mediar para la Autorregulación del Aprendizaje: Un desafío educativo para el siglo XXI*. Instituto Internacional para el Desarrollo Cognitivo, Indesco. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Chile.
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, L. (2006). *Metodología de la Investigación*. 6ta. Edición. México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES.

- Gil, D.; Carrascosa, J.; Furió, C. y Mtnez-Torregrosa, J. (1991). La enseñanza de las ciencias en educación secundaria. 2da. Edición. HORSIRI: Barcelona, España.
- Machicado, M. (2015). *Neurodidáctica como estrategia para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de las sedes académicas de la carrera de ciencias de la educación de la U.P.E.A. Tesis de Maestría. Bolivia: Universidad Mayo de San Andrés.*
- Paniagua, M. (2013). Neurodidáctica: una nueva forma de hacer educación. *Fides et Ratio-Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 6(6)72-77. Recuperado de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-081X2013000100009&lng=es&tlng=es.
- Pherez, S. Vargas, J. y Jerez, G. (2017). Neuro aprendizaje, una propuesta educativa: herramientas para mejorar la praxis del docente. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas*: 18 (34): 149-166, enero-junio.
- Poca, N. (2014). Neurociencias para el Aprendizaje en la Educación Superior. *Revista de Investigación*: 3 (1), Universidad Adventista de Bolivia.
- Rosario, P., Lourenco, A., Paiva, M.O., Núñez, J.C., González-Pineda, J.A., Valle, A. (2012). Autoeficacia y utilidad percibida como condiciones necesarias para un aprendizaje académico autorregulado. *Anales de psicología*.
- Saquicela, C. (2019). *La neurodidáctica como una herramienta pedagógica dentro de la praxis de los docentes de Educación General Básica Elemental en el Colegio San Gabriel*. Trabajo de titulación para la obtención del título en licenciada en ciencias de la educación con mención en educación básica. Pontificia Universidad Católica de Ecuador.
- Saez, C. (2014). Neuroeducación, o cómo educar con cerebro. *Revista Quo México*. Disponible en: <https://cristinasaez.wordpress.com/2014/10/06/neuroeducacion-o-como-educar-con-cerebro/>
- Segovia, F. (2016). Aproximación al estudio de la neuroeducación: el encuentro de las ciencias con la escuela. *Revista PUCE*: 102 (nov 2015 - mayo 2016); pp. 155-168.
- Rebolledo, J. (2018). *Estrategias para enseñar física*. España: Rialp.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador UPEL (2016). *Manual de Trabajos de Grado de Maestría y Tesis Doctorales*. Caracas Venezuela.