



Artículo Científico

## Ciclos tricerebrales para la mediación de conocimientos en Ciencias Naturales

### Tricerebral cycles for the mediation of knowledge in Natural Sciences

Endhy P. Hernández Torres<sup>1\*</sup> , Kleysser N. Márquez Martínez<sup>2</sup>  y Rubén D. Blandria Rondón<sup>3</sup> 

<sup>1</sup>Estudiante de la Licenciatura en Educación mención Ciencias Físico Naturales, Escuela de Educación, Facultad de Humanidades y Educación, Universidad de Los Andes (ULA), 5101. Mérida, Venezuela. <sup>2</sup>Docente Liceo Nocturno “Eutimio Rivas” Santa Cruz de Mora, Municipio Antonio Pinto Salinas y Estudiante de la Licenciatura en Educación mención Ciencias Físico Naturales Escuela de Educación, Facultad de Humanidades y Educación, Universidad de Los Andes (ULA), 5101. Mérida, Venezuela. <sup>3</sup>Docente del Departamento de Pedagogía y Didáctica de la Escuela de Educación, Facultad de Humanidades y Educación, Grupo de Investigaciones Neuroeducativas (GINES), Universidad de los Andes, 5101. Mérida, Venezuela.

\*Correo electrónico: [eendhyhernandez15@gmail.com](mailto:eendhyhernandez15@gmail.com)

Recibido: 20-10-2022. Aceptado: 17-04-2023. Publicado: 10-05-2023

#### Resumen

El presente estudio es una investigación acción-participativa cuyo objetivo fue determinar la influencia de los ciclos tricerebrales en estudiantes de Ciencias Naturales de Educación Media General y Educación de Jóvenes y Adultos. La recolección de información se realizó mediante la observación y aplicación de una entrevista semiestructurada a informantes clave de la comunidad, la cual fue presentada en cuadros con su respectivo análisis. Asimismo, se determinó la inclinación cerebral de los docentes y estudiantes de 5° año de Educación Media General y 4° periodo de Educación de Jóvenes y Adultos de dos instituciones educativas, usando el test revelador del cociente mental tríadico. Se observó diferencias en cada uno de los estudiantes, lo cual propició el uso de los ciclos tricerebrales para abordarlos de forma colectiva. Por otro lado, se identificaron las deficiencias en el personal de la institución en cuanto a la planificación, dirección, control y evaluación; aunado a otros elementos como la integración, trabajo grupal y la comunicación. Se destacó la necesidad de implementar estrategias

que permitan mediar con mayor facilidad los contenidos de las asignaturas en las diferentes modalidades educativas. Es así como la neuroeducación y los ciclos tricerebrales surgen como una estrategia educativa innovadora para la planificación de los aprendizajes que favorecieron académicamente a los estudiantes, evidenciando su factibilidad de uso en las instituciones educativas.

**Palabras clave:** planificación, educación, aprendizaje, ciencias naturales, estrategias.

#### Abstract

The present study is an action-participatory research whose objective was to determine the influence of the tricerebral cycles in students of Natural Sciences of General Secondary Education and Youth and Adult Education. Information was collected through observation and application of a semi-structured interview to key informants of the community, which was presented in tables with their respective analysis. Likewise, the brain inclination of teachers and students of 5th year of



General Secondary Education and 4th period of Youth and Adult Education of two educational institutions was determined, using the triadic mental quotient test. Differences were observed in each one of the students, which propitiated the use of the tricerebral cycles to approach them collectively. On the other hand, deficiencies were identified in the institution's personnel in terms of planning, direction, control and evaluation, together with other elements such as integration, group work and communication. The need to implement strategies that make it easier to mediate the contents of the subjects in the different educational modalities was highlighted. Thus, neuroeducation and the tricerebral cycles emerge as an innovative educational strategy for the planning of learning that favored students academically, evidencing its feasibility of use in educational institutions.

**Keywords:** planning, education, learning, natural sciences, strategies.

### Introducción

La crisis que vive Venezuela en la actualidad y en especial el sistema educativo, debe conducir al personal directivo, docentes y miembros del Consejo Educativo a replantear el papel fundamental en las instituciones educativas las cuales, no pueden continuar trabajando bajo viejos esquemas debido a que el nuevo milenio exige la modificación de cualquier línea de trabajo. Asimismo, estas instituciones deben ser vistas como centros de promoción de la comunidad local, teniendo entre sus funciones el auspicio de los procesos de participación de sus miembros; además de la reflexión, análisis y proyección de nuevas estrategias educativas que involucre a los padres y representantes para encontrar soluciones efectivas a los problemas que se presentan en estas.

Actualmente, el país requiere de la formación de ciudadanos íntegros, útiles, con un buen desenvolvimien-

to dentro de la sociedad venezolana y con herramientas para realizar estudios posteriores, por lo que se requiere de reformas en el sector que contribuyan a su reconstrucción con la participación de distintas instituciones (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2016). Asimismo, los entes gubernamentales en materia de educación deben implementar herramientas innovadoras, tanto en el área administrativa como en las aulas de clase, para lograr una educación de calidad.

Por lo expresado anteriormente y debido a la pandemia, han ocurrido cambios importantes en la sociedad global que dieron lugar a una nueva era obligada a implementar estrategias para la educación a distancia y/o en línea, trayendo como consecuencia que los nuevos programas o currículos deban contener en su estructura el uso de la teleeducación y herramientas virtuales (manejo de la nube, programas en línea) para la mediación de conocimientos en clases presenciales y no presenciales.

En tal escenario, la neurociencia surge como eje principal de la práctica docente, la cual es definida por Sallas Silva (2003) como "un grupo de disciplinas científicas que se encargan de estudiar el complejo sistema nervioso con un interés particular en la relación que se puede encontrar entre el cerebro, la conducta y el aprendizaje" (p. 156). Beiras (1998) por su parte, hace "alusión a campos científicos que abordan los niveles de conocimiento actuales sobre el sistema nervioso" (p. 21).

Es aquí en donde se considera a la neuroeducación, definida por Meneses (2019) como "un marco en el que se colocan los conocimientos sobre el cerebro y la manera como éste interactúa con el medio que le rodea en la vertiente específica de la enseñanza y el aprendizaje" (p. 210), por lo que se puede concebir como una disciplina que amalgama las ciencias de la educación y la neurología.



Por tanto, este trabajo es una propuesta que contempla a la neuroeducación como un paradigma novedoso para la planificación de clases, la evaluación y la transformación de elementos didácticos; ya que se basa en el funcionamiento del cerebro y puede contribuir al desarrollo cognitivo de los estudiantes, representando una alternativa interesante ante el sistema educativo actual.

En Venezuela es muy reciente el uso de la neuroeducación como método de trabajo, por lo que la transformación en el modo de mediar conocimientos que esta puede propiciar, ayudará a encontrar las estrategias más eficientes en el aula para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es por ello, que Ocaña (2015) destaca que esta se enfoca en cómo asimila los conocimientos el sistema nervioso central, específicamente el cerebro. Asimismo, Fernández Galíndez (2019), sugiere que en el proceso de enseñanza-aprendizaje se debe tener en consideración a ambos hemisferios cerebrales, al igual que la influencia de las emociones y pensamientos, resaltando que el sistema educativo debe atender estas diferencias en cada estudiante para trascender al aprendizaje significativo.

Es así como la neuroeducación se erige como la vanguardia en la formación académica actual. De allí la importancia de la estrecha relación que hace Mora (2018) entre el cerebro y la docencia al expresar: “Enseñar sin conocer el cerebro será como diseñar un guante sin conocer una mano” (p. 212). De esta afirmación se resalta la importancia de que los docentes aprendan sobre el funcionamiento del cerebro para escoger las estrategias de enseñanza-aprendizaje más idóneas para cada aula, además de preocuparse por estimular las regiones del cerebro que propician el aprendizaje significativo tan anhelado.

Dentro de este marco, se indagó sobre la influencia de los ciclos tricerebrales en la educación en Ciencias Naturales, compartiendo experiencias desarrolladas en la

educación formal y con apoyo en un primer momento del Test CT Revelador del Cociente Tricerebral – Nivel 1 (CT = Cociente Tríadico) diseñado por De Gregori y Valpato (2012). Este test, es una neuroherramienta utilizada en la recolección de información relacionada con el perfil tricerebral y es útil para la promoción de actividades relacionadas con el pensar, sentir y actuar de los estudiantes. Con respecto a esto, Salas (2022) propuso la participación de los padres como educadores con el asesoramiento del docente, utilizando entre sus instrumentos de recolección de datos el test revelador del cociente mental tríadico en una Unidad de Programación Didáctica para aplicarla en casa. Concluyó que los padres y responsables de los estudiantes pueden participar en la educación formal con calidad educativa.

Según De Gregori (2014), los ciclos tricerebrales se orientan en la movilización de habilidades y destrezas desarrolladas por el ser humano a nivel cerebral de las cuales es consciente; pero escasamente reconoce en su contexto. En este sentido, la planificación de la mediación de contenidos basado en los ciclos tricerebrales considerando al cerebro como un ciclo cibernético de transformación, recorre varias facetas en el desarrollo de actividades de forma aleatoria que tienen que ver con el pensar, hacer y sentir.

El uso de estos ciclos con fines educativos, requiere de estrategias didácticas acordes para que sean comprendidos por los estudiantes. A través de los ciclos tricerebrales se puede lograr la triadización de los contenidos mediados en ciencias naturales, acción que se ve reflejada en las unidades didácticas planificadas en esta investigación. Por tanto, se plantearon las siguientes interrogantes: ¿Cómo influye en los estudiantes las mediaciones planificadas con los ciclos tricerebrales? ¿Qué resultados positivos se pueden observar en los estudiantes al momento de mediar contenidos de manera tríadizada? Considerando lo expuesto anteriormente, este trabajo tuvo como propósito determinar



la influencia de los ciclos tricerebrales en estudiantes de Ciencias Naturales de Educación Media General y Educación de Jóvenes y Adultos.

### Metodología

En vista de que el estudio estuvo inmerso en el ámbito educativo-social, se utilizó el paradigma cualitativo en nivel interpretativo como guía de la investigación, el cual es definido por Beltrán y Ortiz (2020) como el paradigma que puede regir los estudios de realidad social, los cuales no pueden ser expresados cuantitativamente. Esto le permite al autor comprender el fenómeno estudiado desde su realidad, ya que evalúa el contexto y le permite construir metodologías para proveer soluciones al problema. Asimismo, proporciona puntos de vista desde lo investigado, por ello se tiene en cuenta la participación activa de los indagadores a lo largo de la misma, y así construir su análisis y/o conclusiones desde una mirada holística.

El método usado fue la investigación acción participativa que según Kemmis y McTaggart (1988) la definen:

Como una forma de indagación introspectiva colectiva emprendida por participantes en situaciones sociales con el objeto de mejorar la racionalidad y la justicia en sus prácticas sociales o educativas, así como la comprensión de esas prácticas y de las situaciones en las que estas tienen lugar. (p. 9)

La investigación tomó en cuenta el contexto donde se desarrolla el problema, por lo que los participantes pudieron planificar y tomar acciones en conjunto con la visión de proporcionar soluciones en la práctica educativa, como lo es el atender a cada estudiante desde su individualidad, considerando sus inclinaciones cerebrales.

El grupo de participantes estuvo conformado por 52 sujetos y la selección se realizó de forma intencional de acuerdo al interés de la investigación:

1. 22 sujetos conformados por vecinos y comerciantes, discriminados de la siguiente manera: a) 16 personas cercanas a la Unidad Educativa Antonio Nicolás Rangel, b) seis personas cercanas al Liceo Nocturno "Eutimio Rivas".
2. Un docente de biología y 18 estudiantes de la Unidad Educativa Antonio Nicolás Rangel y un docente del área de ciencias naturales y 10 estudiantes del Liceo Nocturno "Eutimio Rivas".

Asimismo, se elaboró una planificación que fue estructurada en fases, las cuales se describen a continuación.

### Fase Diagnóstica

Esta fase se llevó a cabo en dos instituciones educativas ubicadas en el estado Mérida, Venezuela, a saber: Unidad Educativa Antonio Nicolás Rangel, localizada en la parroquia Domingo Peña, Municipio Libertador; y el Liceo Nocturno Eutimio Rivas ubicado en Santa Cruz de Mora, Municipio Antonio Pinto Salinas. El instrumento utilizado para la recolección de información fue la entrevista semiestructurada realizada a 22 miembros de las comunidades aledañas a estas dos instituciones (vecinos y comerciantes) con la finalidad de conocer su opinión sobre aquellos ámbitos que influían directamente en las oportunidades y amenazas de estas instituciones, y lo relacionado con la convivencia social. También se realizó la valoración de su infraestructura y los organigramas educativos mediante la observación, y se realizaron conversatorios con los trabajadores, personal de apoyo, educadores, coordinadores y directivos de ambas instituciones.

Como se mencionó anteriormente, se seleccionaron dos docentes, uno de Biología y otro de Ciencias Naturales de ambas instituciones educativas por su papel fundamental y directo en el sistema educativo actual. A estos docentes se les aplicó el CT Revelador del Cociente Tricerebral – Nivel 1 (De Gregori y Valpató,



2012).

Asimismo, se observó el día a día de una sección de 5° año de Educación Media General conformado por 18 estudiantes de la Unidad Educativa Antonio Nicolás Rangel y 10 estudiantes del 4° periodo de Educación de Jóvenes y Adultos del Liceo Nocturno Eutimio Rivas en las áreas de conocimiento mencionadas. Esta observación se realizó por un lapso de seis meses durante el año escolar 2021-2022. Luego, se aplicó CT Revelador del Cociente Tricerebral – Nivel 1 (De Gregori y Valpato, 2012) a estos dos grupos de estudiantes.

### Diseño y planificación de la estrategia

De acuerdo a los resultados obtenidos en la fase previa, se planificó la mediación de contenidos basados en los Ciclos Tricerebrales de la Neuroeducación mediante el uso de estrategias educativas enfocadas en cada región del cerebro triuno, por lo que se consideró la estructura de una clase: inicio, desarrollo y cierre. El inicio de las mediaciones se enfocó en el sentir (hemisferio derecho), el desarrollo en el conocer (hemisferio izquierdo) y el cierre en el hacer (hemisferio central). Es importante destacar, que se realizaron variaciones a esta secuencia para dinamizar las estrategias, lograr abordar a la mayoría de los estudiantes según el hemisferio con mayor predominancia y conseguir una mayor receptividad en estos al experimentar posibles ciclos tricerebrales.

### Aplicación de la estrategia

Una vez establecida la planificación, las mediaciones pedagógicas se iniciaron con las siguientes estrategias: videos, preguntas generadoras y lluvia de ideas. Durante el desarrollo de la clase se emplearon lecturas, explicaciones, interrogantes, lluvia de ideas y esquemas, y para los momentos de cierre se utilizaron reflexiones, conclusiones y asignaciones de activida-

des de expansión.

### Evaluación de las estrategias

Luego de la aplicación del CT Revelador del Cociente Tricerebral – Nivel 1 a los estudiantes de ambos grupos durante la fase diagnóstica, se diseñaron secuencias neurodidácticas con estrategias acorde a la tendencia cerebral promedio de los estudiantes, trabajando de manera integral el desarrollo de sus habilidades, destrezas y potencialidades. Apoyado en la observación, se valoró el desarrollo de la secuencia estableciendo vínculos de categorización del nivel de interpretación, análisis de creación y reflexión de los procesos llevados a cabo durante cada secuencia.

### Sistematización

La información obtenida a través de las entrevistas y la observación directa, fue estructurada a partir de los ítems de la matriz FODA y los 14 subsistemas de una vida sistémica planteados por Müller (1958) en su teoría de organización humana. Asimismo, los resultados obtenidos en el test CT Revelador del Cociente Tricerebral – Nivel 1 fueron expresados en una escala que va desde el 1 hasta el 45 y se analizó mediante gráficos la predominancia de las regiones cerebrales en cada estudiante y docente.

Para el análisis y comprensión del test CT Revelador del Cociente Tricerebral – Nivel 1, es necesario indicar su proceso de interpretación de acuerdo a los resultados descritos en el siguiente apartado:

1. El Test CT Revelador del Cociente Tricerebral – Nivel 1, está conformado por 27 ítems con tres opciones de respuesta figurativas numéricas: *el cuadrado* representa la región izquierda del cerebro, *el triángulo* la región central y *el círculo* la región derecha. En este sentido, cada figura tiene en su haber nueve ítems.



2. Este proceso fue autoevaluativo, en donde cada estudiante y docente respondió cada pregunta de acuerdo a una escala con valores comprendidos entre 1 (valor mínimo) y 5 (valor máximo).
3. Como se explicó en el punto 1, la escala de intensidad de los resultados de cada figura representativa se caracteriza con valores comprendidos desde 1 hasta 45 puntos, los cuales son separados de la siguiente manera: a) valores menores a 28 puntos representa debilidad; b) 28-34 puntos tienden a un desarrollo bueno y normal, c) 35-39 puntos representa aspectos muy buenos en su desarrollo, y d) 40-45 puntos tiene habilidades excepcionales. Es importante destacar, que no es posible tener los tres procesos mentales (izquierdo, derecho y central) en este último rango.
4. La ley de proporcionalidad planteada por De Gregori y Valpato (2012) considera lo siguiente: a) lados con diferencia menor de 2 puntos, se anulan y crean indecisión; y b) lados con diferencia mayor a 7 puntos, el valor más alto anula al más bajo.

## Resultados y Hallazgos

### Diagnóstico

Se encontraron fallas en la infraestructura física de las instituciones; así como carencias de mobiliario y de personal en algunas áreas, lo que trajo como resultado una desorganización a nivel gerencial que se vio reflejado en la indisciplina de los jóvenes en las aulas de clase y la calidad educativa, a lo cual se sumó la baja remuneración. Los docentes se desentendieron de las planificaciones y todos los deberes que conlleva esta profesión, llegando a improvisar gran parte de las clases y las evaluaciones, siendo un punto muy crítico en la educación.

Asimismo, se observó apatía en el desempeño institucional de estos al ser convocados a la reincorporación escolar de manera presencial, luego de la inte-

rrupción del proceso de escolarización regular como consecuencia de la pandemia, ya que la mayoría se encontraba realizando otras actividades. Se destaca el hecho de que la virtualización de la educación sin que el personal docente estuviera preparado para ello, generó un paréntesis que llevo al cuestionamiento sobre la poca formación docente en esta área, aunado al poco acceso a las herramientas para llevar a cabo clases *on line*; lo que provocó en algunos la autocrítica sobre continuar con su profesión.

Es importante reconocer, que se encontraron docentes que asumieron correctamente y con pasión su labor a pesar de los problemas mencionados anteriormente, mostrando su disposición a brindar una educación de calidad y dispuestos a atender eficientemente a sus estudiantes. Se observó también su interés en apoyar a sus colegas en la formación académica mediante la ejecución de estrategias innovadoras en clase.

También se observó la apatía de los estudiantes, la poca comprensión de los temas relacionados con ciencias, bajo rendimiento, entre otros; por lo que se infiere que el método tradicional de las clases repetitivas no es el más idóneo para lograr el interés de estos en la mediación del conocimiento. Esta nueva generación exige avances en la didáctica y la pedagogía, ya que son individuos que no se conforman con sólo leer un texto y necesitan experiencias más acordes a esta nueva era porque tienen a favor el buen manejo de la tecnología. Esto permite plantearles actividades donde se sientan cómodos y puedan desenvolverse con total tranquilidad, incluso, llegando a sentir pasión por ello y por consiguiente amar el aprendizaje.

La neuroeducación surge como una gran solución a la problemática educativa, ya que al analizar los resultados del test, se pueden identificar las dominancias tricerbrales de los estudiantes y usar esta información en la planificación de estrategias que aborden los tres hemisferios cerebrales (izquierdo, central y derecho),



lo cual contribuye a darles una atención más uniforme.

Se observó una predominancia del hemisferio izquierdo en los docentes de las asignaturas de Biología y Ciencias Naturales, lo cual se tradujo en una postura unidireccional de las clases en las que sólo se consideró el conocer dejando a un lado el sentir y el hacer. Esto trajo como consecuencia, que la actividad docente fuera monótona. Es por este motivo que se trabajó igualmente en ellos para solucionar dicha problemática, mostrándoles los resultados y su significado; así como enseñándoles las estrategias más idóneas a usar con los estudiantes.

Esta problemática se abordó a través de la planificación para la mediación de contenidos usando los ciclos tricerebrales, la cual estuvo dirigida al desarrollo del pensar, el sentir y el hacer de los estudiantes, a quienes se les dio la atención requerida independientemente de su inclinación cerebral.

Es así que, con estrategias adecuadas e innovadoras, se logró un aprendizaje significativo puesto que se les presentaron actividades donde lograron destacar según las habilidades asociadas a su dominancia cerebral.

Luego del abordaje pedagógico realizado, se observó una mayor participación en todas las actividades. Los estudiantes se interesaron por atender a las mediaciones y surgieron preguntas acompañadas con argumentos y posiciones críticas lo cual, no ocurría en las clases donde no se usó esta estrategia. La comprensión fue mayor y se reflejó gratamente en las calificaciones.

Cabe destacar, que los participantes realizaron buenos comentarios sobre la manera que se mediaron los temas y exhortaron a continuar con las mismas estrategias ya que, en su opinión, “entendían cosas que antes no tenían ni idea”. También, algunos estudian-

tes que manifestaron no haber comprendido ciencias, ahora se sentían atraídos hacia estos principios y reconocían su importancia en el entorno.

Por otro lado, a algunos educandos se les dificultó adaptarse a la nueva dinámica como consecuencia de estar acostumbrados a la misma forma de recibir conocimientos. Esto los llevó a replantearse muchos prejuicios, lo que conllevó a un proceso prudencial para su avance en los contenidos.

Las principales fortalezas observadas en la institución de educación media general fueron: su cercanía a la institución de salud, fácil acceso al transporte público y la empatía observada en los docentes la cual, propicia una buena comunicación con sus compañeros y con algunos representantes. También, se apreció la colaboración de los profesores para cubrir las necesidades educativas ante la falta de algunos especialistas (Cuadro 1).

Entre las oportunidades de esta institución se pueden mencionar: los docentes comprometidos con su labor, se cuenta con un Centro Bolivariano de Informática y Telemática (**CBIT**) que proporciona equipos de computación e internet para los integrantes de la comunidad educativa que no lo posean. Asimismo, se observó un intento de gestión de ayuda por parte de los representantes como una contribución a la solución de los problemas estructurales de la institución, resaltando la unión entre los estudiantes.

Al otro extremo observamos las debilidades más relevantes como lo fueron el desinterés evidente de algunos representantes por la educación de sus hijos, evidenciado por el poco acompañamiento para con ellos; así como un déficit en el abastecimiento del comedor institucional y estructuras sin un adecuado mantenimiento.

Ahora bien, entre las amenazas más relevantes se



## Cuadro 1

Matriz FODA de la Unidad Educativa Antonio Nicolás Rangel.

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
<p><b>Salud:</b> cercanía al hospital.</p> <p><b>Solidaridad:</b> empatía por parte de los docentes.</p> <p><b>Recreación:</b> cuenta con cancha deportiva.</p> <p><b>Comunicación:</b> Existen grupos informativos.</p> <p><b>Transporte:</b> Buen acceso al transporte público por su ubicación.</p> <p><b>Educación:</b> Adaptación para cubrir con las necesidades de docentes, buenos docentes en varias áreas.</p> <p><b>Producción:</b> Proyecto del huerto escolar.</p> <p><b>Político-Administrativo:</b> Cercanía a prefecturas; existen los voceros estudiantiles.</p> <p><b>Manutención:</b> el Programa de Alimentación Estudiantil (PAE) proporciona una comida al día cuando asisten al liceo.</p> <p><b>Recreación:</b> la mayoría de los alumnos practican actividades extra cátedra.</p> <p><b>Seguridad:</b> poseen coordinación de bienestar estudiantil.</p>	<p><b>Solidaridad:</b> Docentes comprometidos y estudiantes empáticos</p> <p><b>Comunicación:</b> cuentan con CBIT.</p> <p><b>Patrimonial:</b> Laboratorio de informática, CBIT y biblioteca activos.</p> <p><b>Producción:</b> Gestión de ayuda por parte de los representantes para la mejora en infraestructura.</p> <p><b>Religiosa:</b> Ubicación al lado de una iglesia.</p> <p><b>Seguridad:</b> una sola puerta de entrada y salida que ayuda a controlar.</p> <p><b>Jurídico:</b> Reglamento interno de la institución establecido.</p>	<p><b>Familiar:</b> Desinterés de algunos padres por la educación de sus hijos.</p> <p><b>Manutención:</b> Falta de proteínas y verduras en el abastecimiento del PAE, malnutrición.</p> <p><b>Educación:</b> Falta de docentes especialistas en algunas áreas. Fallas en la planificación.</p> <p><b>Patrimonial:</b> Estructuras sin adecuado mantenimiento.</p> <p><b>Seguridad:</b> No tienen estacionamiento.</p>	<p><b>Familiar:</b> Estudiantes que viven sin sus padres.</p> <p><b>Solidaridad:</b> el cambio de tren directivo afecta las relaciones interpersonales.</p> <p><b>Comunicación:</b> algunos alumnos o profesores no tienen acceso a teléfonos inteligentes.</p> <p><b>Transporte:</b> falta de efectivo para cubrir el pasaje diario.</p> <p><b>Seguridad:</b> Delincuencia en las afueras de la institución.</p> <p><b>Salud:</b> consumo de drogas en los alumnos.</p>

pueden mencionar: estudiantes que viven sin sus padres y que se exponen a un alto riesgo de desnutrición y consumo de drogas, la falta de efectivo para cubrir el costo del pasaje en transporte público, delincuencia en las afueras de la institución y estudiantes con problemas de consumo de drogas. Se destaca también como una amenaza, la afectación de las relaciones in-

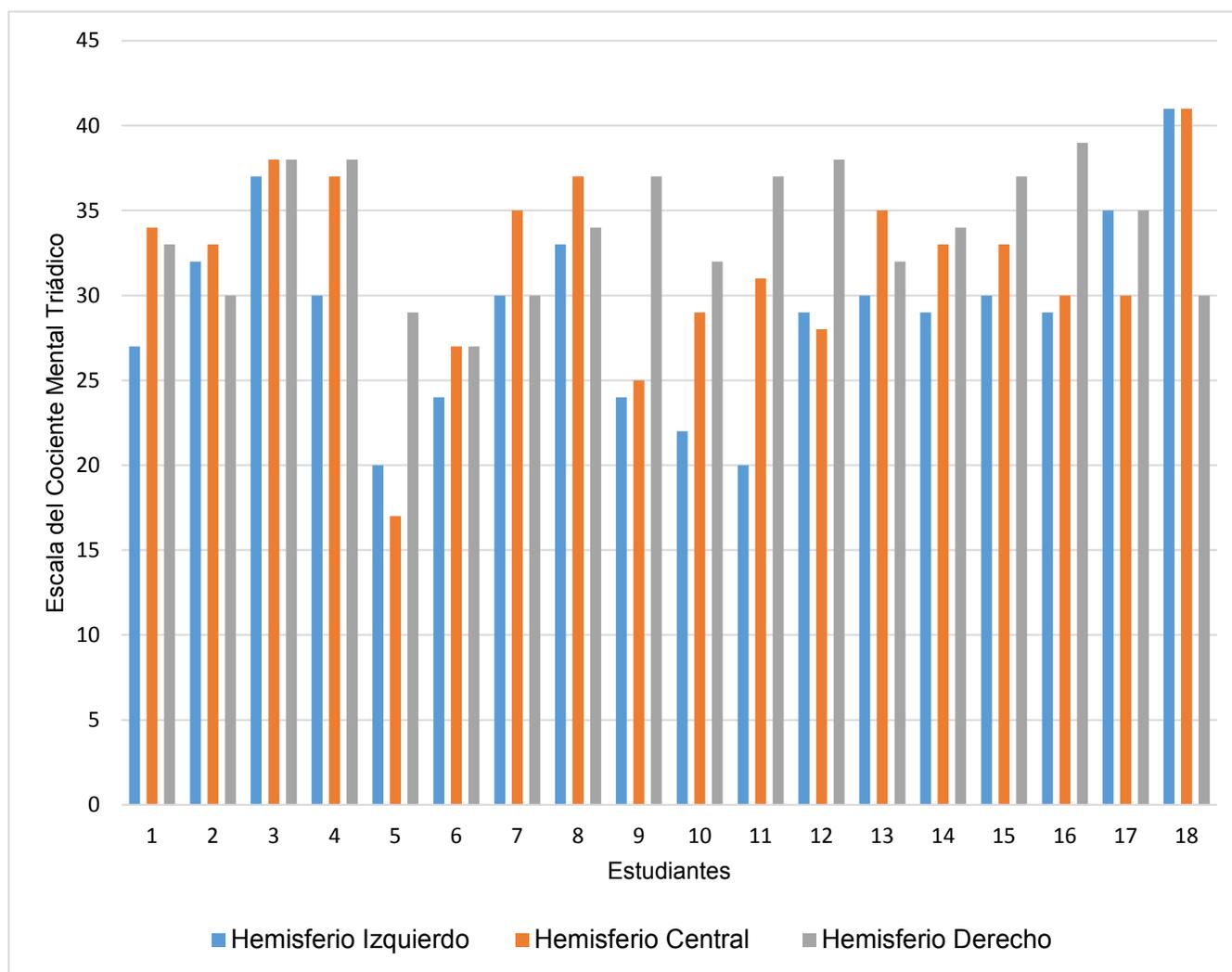
terpersonales de la institución como consecuencia del cambio del tren directivo.

Con relación al Test CT Revelador del Cociente Tricebral - Nivel 1, se pueden observar en la figura 1 los resultados obtenidos, según las respuestas de los 18 estudiantes de 5° año de esta institución.



**Figura 1**

*Resultados del Test CT Revelador del Cociente Tricerebral –Nivel 1 en los estudiantes de 5° año de Educación Media General de la Unidad Educativa Antonio Nicolás Rangel.*



Se observó en este grupo una predominancia del hemisferio derecho, lo cual se traduce en una mayor tendencia al desarrollo de habilidades creativas. También se pudo apreciar una predominancia de la región central que conlleva a que sean personas más emocionales, creativas, místicas y optimistas, por lo que se les facilita el aprendizaje de manera visual y tienden a ser más observadores e intuitivos. Además, los estudiantes fueron más eficientes desde el punto de vista operativo y funcional, teniendo como finalidad la creación. Por tanto, no se puede dejar a un lado la emocionalidad

de los estudiantes al momento de mediar conocimientos, por lo que el uso de estrategias centradas en ello contribuirá a que estos se muestren más atentos e interesados por aprender.

Por otro lado, se encontró una menor predominancia de la región izquierda, según los resultados del test. Esto se traduce en que los estudiantes tienen debilidades en las actividades de tipo lógico-analítica, construcción de conocimiento y análisis racional, por lo que las estrategias de mediación de conocimientos



orientadas a estimular el hemisferio derecho, pueden contribuir a su mejor desempeño en actividades académicas, alternando además con actividades que estimulen los otros dos hemisferios.

Para el caso del Liceo Nocturno Eutimio Rivas, una institución de educación de jóvenes y adultos, se identificaron varias fortalezas dentro de las que destacan la solidaridad por parte de los estudiantes para compartir sus alimentos, un grupo de teatro y el centro de ciencias. Asimismo, los docentes poseen muy buen dominio de los contenidos y disciplina. Aunado a ello, cuentan con un conuco escolar y cercanía a la capilla religiosa (Cuadro 2), estas características proporcionan un ambiente propicio para la integración y desarrollo de habilidades desde y con las comunidades

cercanas.

Entre las oportunidades evidenciadas, resaltan la facilidad que tienen los estudiantes para alimentarse gracias a que trabajan en el campo y pueden mantenerse por sí mismos; así como su disposición a tener una buena organización para cumplir con las actividades. De igual modo, se cuenta con un mobiliario en buenas condiciones para el disfrute de los estudiantes.

Dentro de las debilidades se observó con preocupación las familias desarticuladas y poco acceso a las tecnologías por parte de algunos estudiantes, falta de una cancha apta para la recreación y el deporte dentro de la institución; además de las distancias que deben recorrer algunos estudiantes para lograr llegar a esta.

## Cuadro 2

*Matriz FODA del Liceo Nocturno Eutimio Rivas.*

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
<p><b>Manutención:</b> La mayoría lleva su comida o comparten entre ellos</p> <p><b>Solidaridad:</b> Colaboración en conjunto ante cualquier situación.</p> <p><b>Recreación:</b> El teatro y el Centro de Ciencias están entre las principales actividades que realizan.</p> <p><b>Educación:</b> Profesores y jóvenes con buena experiencia.</p> <p><b>Producción:</b> Conuco escolar.</p> <p><b>Religioso:</b> Todos están afiliados a alguna religión y existe una capilla a menos de 100 m.</p>	<p><b>Salud:</b> Laboran en el campo y poseen facilidad para la alimentación.</p> <p><b>Manutención:</b> Gran parte labora y les permite mantenerse por sí solos.</p> <p><b>Solidaridad:</b> Siempre dispuestos a organizarse en el momento de cierta actividad.</p> <p><b>Patrimonial:</b> Cantidades perfectas de pupitres y mesas en buenas condiciones.</p> <p><b>Jurídico:</b> Docentes con experiencias previas en este ámbito.</p>	<p><b>Familiar:</b> Familias desarticuladas.</p> <p><b>Recreación:</b> Carencia de una cancha apta.</p> <p><b>Comunicación:</b> Algunos no poseen celular y viven muy retirados unos de otros.</p> <p><b>Transporte:</b> Caminata de varias horas.</p> <p><b>Patrimonial:</b> Instalaciones muy descuidadas por entes gubernamentales.</p> <p><b>Político administrativo:</b> Lejanía del centro de los poderes públicos del municipio.</p> <p><b>Jurídico:</b> Carencia de conocimientos por parte del personal en relación a las normas de convivencia.</p>	<p><b>Salud:</b> Desgaste excesivo durante el camino a la institución.</p> <p><b>Educación:</b> Dejar los estudios por el trabajo.</p> <p><b>Seguridad:</b> Posible incursión de drogas en el plantel.</p>



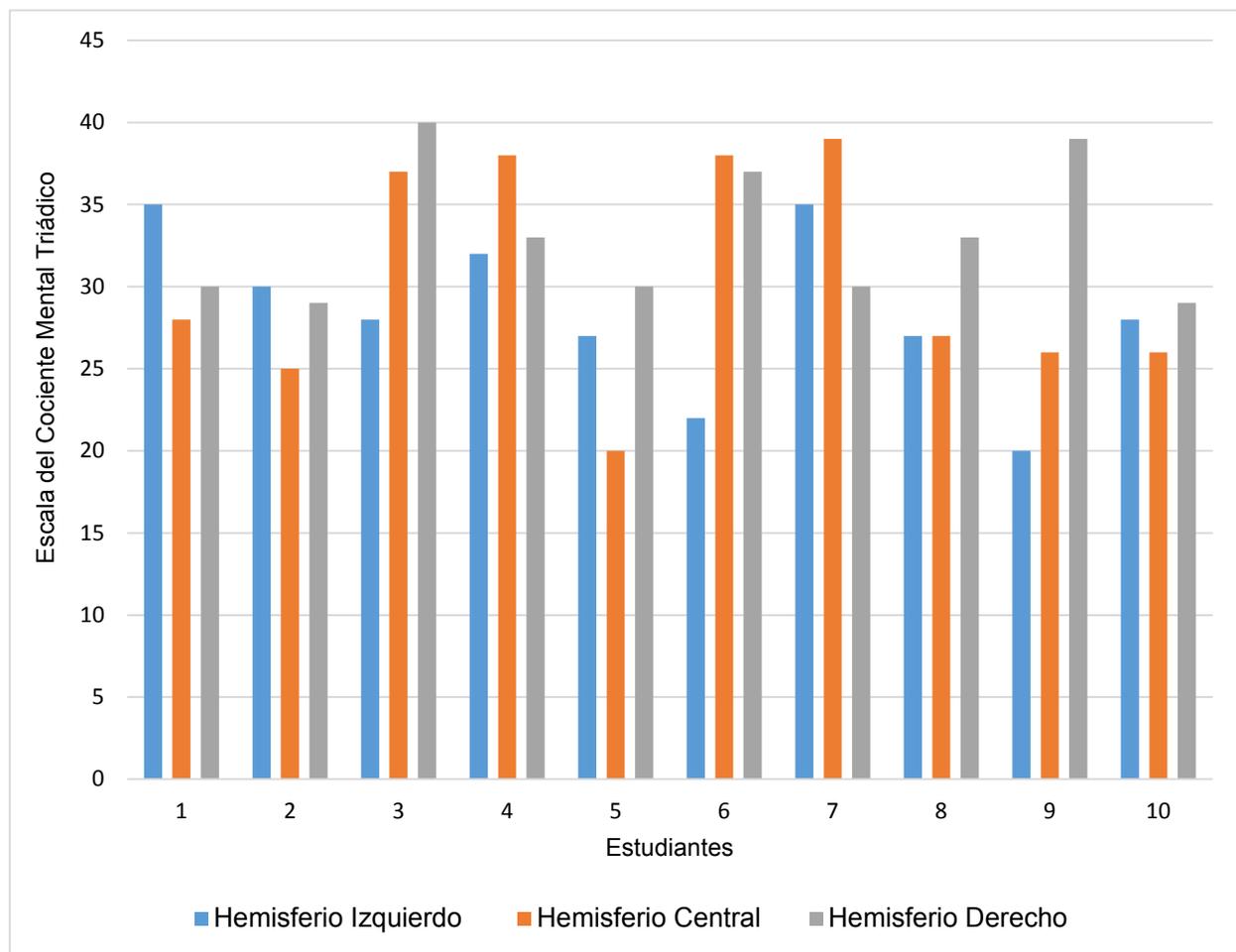
En relación al personal, se percibió fallas en las relaciones interpersonales y canales de comunicación, siendo estas la base fundamental para un buen clima de trabajo.

La deserción escolar es catalogada como amenaza debido a que los estudiantes deben laborar para mantenerse y viven en aldeas alejadas de la institución, lo que lleva a un desgaste físico a la hora del arribo a las clases. Además, la posible incursión de algunos jóvenes en el consumo y tráfico de drogas coloca en alerta al personal institucional.

Al igual que el grupo anterior, los estudiantes del 4° año de Educación de Jóvenes y Adultos mostraron una mayor predominancia del hemisferio derecho, según los resultados del test (figura 2). Esto significa que en los estudiantes de este grupo se pone de manifiesto la emocionalidad, el ser intuitivos y creativos; poniendo en práctica la imaginación en algunas de las actividades realizadas. Al igual que con los estudiantes de Educación Media General, estos aspectos fueron considerados para la planificación de las mediaciones de cada área de formación.

## Figura 2

*Resultados del Test CT Revelador del Cociente Tricerebral –Nivel 1 en los estudiantes del 4° periodo de Educación de Jóvenes y Adultos del Liceo Nocturno Eutimio Rivas.*



La escala de intensidad en este grupo, según el Test CT Revelador del Cociente Tricerebral – Nivel 1, tuvo un valor mínimo de 20 puntos y un valor máximo de 40 puntos. Los puntos de influencia en los ciclos tricerebrales más comunes de este grupo de estudiantes tienden del emocional – sensitivo, lo operacional – pragmático y finalmente lo intelectual sistemático, por tanto, las estrategias deben encaminarse en el cultivo de las demás regiones del cerebro de los estudiantes.

Este grupo mostró una inclinación similar hacia el cerebro central e izquierdo. Esto indica una perturbación entre el hacer y el conocer, motivo por el cual la planificación debe encaminarse a la resolución de esta desorientación, de acuerdo a la ley de proporcionalidad.

Ahora bien, cuando el test fue aplicado al personal docente, se observó una mayor predominancia del he-

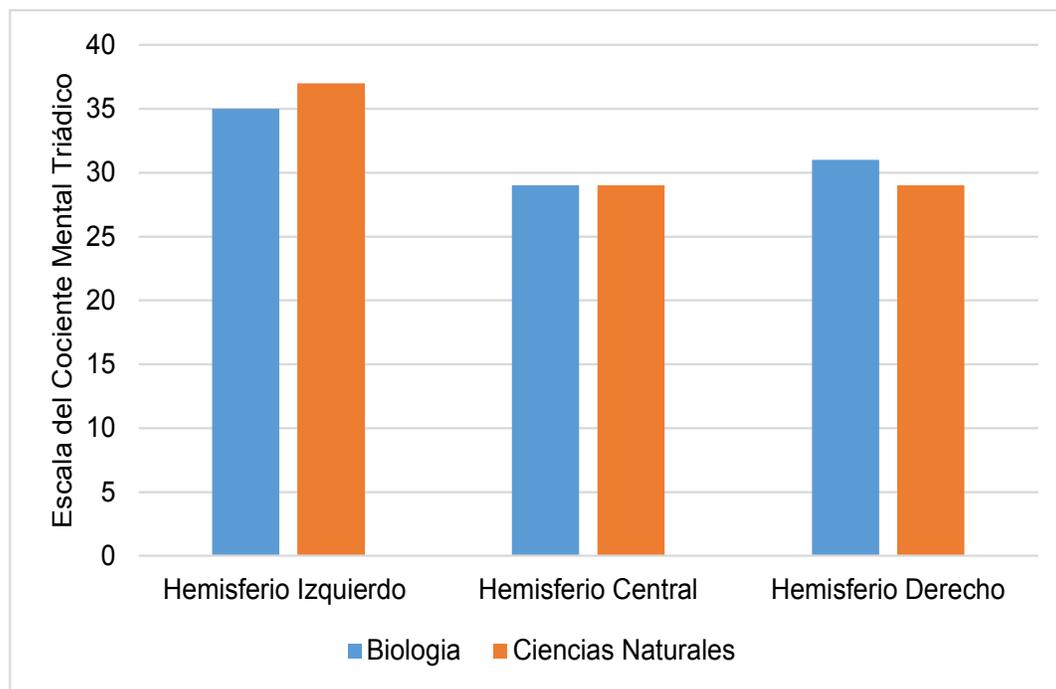
misferio izquierdo, por lo que estos se caracterizaron por el pensamiento lógico, lineal y secuencial; además de tener una visión científica rigurosa, lo cual es de esperar por la formación académica que tienen en el área de ciencias (figura 3).

Lo anterior, puede generar un conflicto al momento de la planificación y desenvolvimiento de las mediaciones de conocimiento en el aula de clase con los estudiantes. Es aquí donde juega un papel fundamental la implementación de los ciclos tricerebrales como estrategia pedagógica con la que, tanto docentes como estudiantes, puedan tener su participación en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En la figura 3 puede observarse como el docente de Biología de la Unidad Educativa Antonio Nicolás Rangel tiene una mayor predominancia del hemisferio iz-

### Figura 3

*Resultados del Test CT Revelador del Cociente Tricerebral – Nivel 1 en un Docente de Biología de la Unidad Educativa Antonio Nicolás Rangel y un Docente de Ciencias Naturales del Liceo Nocturno Eutimio Rivas.*



quierdo, seguido por el hemisferio derecho y finalmente la región central, lo cual significa que este docente tiene una tendencia a ser más racional y de conocimiento organizado. Asimismo, se orienta hacia lo emocional, las relaciones interpersonales y lo operativo.

El docente de Ciencias Naturales por su parte, también presenta una mayor predominancia del hemisferio izquierdo, según el test CT Revelador del Cociente Tricerebral – Nivel 1. A diferencia del docente de Biología, este presentó un mismo cociente mental triádico para la región derecha y central del cerebro lo que podría generar conflictos en cuanto a las actividades y la razón de desarrollarlas considerando el interés del estudiante, lo que podría generar inseguridad en el docente.

Este potencial interactivo detectado en los docentes a través del test, debe cultivarse con el desarrollo de habilidades para orientar la mediación de aprendizajes desde la neuroeducación y en especial desde la neurodidáctica, considerando los procesos de asimilación, interacción, esquematización y resolución de problemas con enfoque en la elaboración de las planificaciones escolares hasta el acompañamiento y consolidación de nuevos aprendizajes.

### **Diseño y planificación de la estrategia**

La planificación de las mediaciones presentadas a continuación fue realizada para el abordaje pedagógico en el aula y se estructuraron de acuerdo a los ciclos tricerebrales de la neuroeducación, usando las estrategias más idóneas para motivar a los estudiantes a participar en las clases. Cabe resaltar, que muchos manifestaron no haber presenciado planificaciones de ese tipo, dado que los profesores regularmente no compartían con ellos la agenda de clase y tampoco hacían uso regular de las herramientas de Tecnologías de Información y comunicación (**TIC**), por lo que se mostraron interesados en la estructura de la

planificación de la clase (inicio, desarrollo y el cierre). Estos hallazgos fueron presentados como guías a los docentes a cargo de estos grupos con la finalidad de darle continuidad al trabajo y motivar a los educadores a hacer uso de la planificación diaria como estrategia para un aula de clases más amena y dinámica.

En el cuadro 4 se presenta la planificación realizada usando los ciclos tricerebrales para mediar contenidos sobre el proyecto del genoma humano y la clonación. Un logro resaltante fue la participación que tuvieron los estudiantes durante toda la presentación del material audiovisual que explicaba lo concerniente al tema. Una actividad que contribuyó con la activación de la región del “sentir”, fue la redacción que los estudiantes realizaron sobre el concepto de clonación empleando sus conocimientos previos, mediante lecturas sobre las alteraciones genéticas usadas en las industrias como la clonación de mascotas, la carne genéticamente modificada, entre otras. El “hacer” tuvo su momento durante el cierre de la clase, cuando se les pidió hacer una reflexión sobre los temas abordados, siendo críticos desde su punto de vista. Los comentarios finales fueron positivos, destacando la mediación interactiva.

Para el contenido relacionado con el tema de la homeostásis, la estrategia de mediación se llevó a cabo mediante la secuencia cerebro derecho, cerebro izquierdo y cerebro central (cuadro 5). Se observó el interés de los estudiantes al inicio de la clase al contestar diversas preguntas generadoras y durante la actividad práctica que ayudaron a contextualizar el tema. Asimismo, se mostraron atentos durante la explicación de los esquemas y fue notable su intervención en la estrategia de la lluvia de ideas en la que destacaron sus conocimientos previos y dudas sobre el tema, las cuales fueron aclaradas. Los estudiantes expresaron no tener este tipo de actividades desde el 2° año.

Al finalizar, se les pidió realizar conclusiones del tema y completar un cuestionario fundamentado en lo expli-



**Cuadro 4**

*Planificación usando los ciclos cerebrales mediante la secuencia cerebro izquierdo, cerebro derecho y cerebro central en estudiantes de 5° año de la Unidad Educativa Antonio Nicolás Rangel.*

<b>Planificación desde los ciclos cerebrales</b>	Proyecto genoma humano y clonación.
<b>Competencia</b>	Comprende la utilidad del proyecto genoma humano y clonación para la vida humana tomando en cuenta las ventajas y desventajas.
<b>Contenido</b>	<p>Conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué es el proyecto genoma humano?</li> <li>• La clonación.</li> <li>• Modificación genética.</li> </ul> <p>Procedimentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexiones y puntos de vista del tema.</li> </ul> <p>Actitudinales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocimiento de las ventajas y desventajas de este proyecto.</li> <li>• Establecimiento del punto de vista con respecto a la clonación.</li> </ul>
<b>Estrategia y/o Actividades</b>	<p>La mediación se llevará a cabo mediante el ciclo del cerebro izquierdo, cerebro derecho y cerebro central.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dará apertura a la mediación desde la construcción de conocimientos (el conocer) mediante un video del tema.</li> <li>• El desarrollo se hará desde el sentir utilizando: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lluvia de ideas sobre que es la clonación.</li> <li>◦ Explicación de la clonación y tipos.</li> <li>◦ Lectura de noticias relevantes sobre el tema.</li> </ul> </li> <li>• Se cerrará la mediación desde el hacer. <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ De acuerdo a la noticia que elija, cada uno deben realizar una pequeña reflexión donde se muestre su postura sobre estos temas.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Criterios</b>	Contextualización, abordaje teórico, reflexión y forma.
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demuestra interés y participación en la mediación.</li> <li>• Considera los contenidos mediados para la construcción de su reflexión.</li> <li>• Es capaz de dar su punto de vista del tema con argumentos coherentes.</li> <li>• Da aportes importantes a lo largo de la mediación con un lenguaje de respeto.</li> <li>• Cumple con la actividad en el tiempo establecido.</li> </ul>
<b>Procedimientos/ Instrumentos</b>	<p>Observación directa mediante una escala de estimación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno = 4</li> <li>• Bueno = 3</li> <li>• Aceptable = 2</li> <li>• Deficiente = 1</li> <li>• Muy deficiente = 0</li> </ul>



**Cuadro 5**

*Planificación usando los ciclos cerebrales mediante la secuencia cerebro derecho, cerebro izquierdo y cerebro central en estudiantes de 5° año de la Unidad Educativa Antonio Nicolás Rangel.*

<b>Planificación desde los ciclos cerebrales</b>	La homeostasis.
<b>Competencia</b>	Indica la importancia de la regulación de los organismos para la preservación de la vida.
<b>Contenido</b>	<p>Conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La homeostasis. La clonación.</li> <li>• Principios de los mecanismos homeostáticos.</li> <li>• Función del hipotálamo.</li> <li>• Regulación del azúcar en sangre.</li> <li>• Comparación del sistema nervioso y endocrino.</li> </ul> <p>Procedimentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contextualización y ejemplificación de la homeóstasis en nuestro organismo.</li> </ul> <p>Actitudinales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición y participación en la mediación.</li> </ul>
<b>Estrategia y/o Actividades</b>	<p>La mediación se llevará a cabo mediante el ciclo del cerebro derecho, cerebro izquierdo y cerebro central.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dará apertura a la mediación desde el sentir con preguntas generadoras sobre nuestro cuerpo y contextualización mediante ejemplos.</li> <li>• El desarrollo se hará desde la construcción de conocimientos (el conocer) utilizando esquemas, lluvia de ideas y preguntas para que intervengan, así como también la explicación mediante una experiencia práctica.</li> <li>• Se cerrará la mediación desde el hacer: Creando conclusiones de la mediación y el desarrollo de un cuestionario del tema.</li> </ul>
<b>Criterios</b>	Contextualización, abordaje teórico, tiempo y ejemplificación.
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demuestra interés y participación en la mediación.</li> <li>• Considera los contenidos mediados para la construcción de su cuestionario.</li> <li>• Da aportes importantes a lo largo de la mediación con un lenguaje de respeto.</li> <li>• Cumple con lo requeridos para la realización de la experiencia práctica.</li> <li>• Emplea el contenido adecuado para responder el cuestionario.</li> </ul>
<b>Procedimientos/ Instrumentos</b>	<p>Observación directa mediante una escala de estimación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno = 4</li> <li>• Bueno = 3</li> <li>• Aceptable = 2</li> <li>• Deficiente = 1</li> <li>• Muy deficiente = 0</li> </ul>



cado en clase. Esta visión de incorporar en la planificación nuevas ideas de intercambio y socialización, se fundamenta en la propuesta de Salas (2022).

Esta forma de planificar la mediación de contenidos, se usó con estudiantes del 4° período de Educación de Jóvenes y Adultos con el tema referente al Movimiento Rectilíneo Uniforme (**MRU**) (cuadro 6). Al inicio de esta actividad, se observó al grupo muy atento a la pantalla de la computadora, ya que no es común para ellos el uso de este tipo de herramientas como medio didáctico. Este primer momento de la mediación se llevó a cabo mediante la visualización de un video sobre seguridad vial como una forma de estimular el hemisferio derecho desde el sentir. En el video se mostraron diversos elementos que se deben considerar al conducir y se pudo apreciar los conocimientos previos de los estudiantes sobre el tema al contestar las interrogantes realizadas por el mediador.

Seguidamente, se dio paso a la activación del “conocer” mediante la exposición del tema del MRU y su implicación en nuestra vida cotidiana, resaltando este fenómeno en el espacio y en carencia de gravedad, permitiéndole a los estudiantes intervenir y plantear dudas para ser aclaradas. La actividad final se realizó desde el “hacer” y consistió en la asignación de ejercicios prácticos donde debían emplear los conocimientos recientemente estructurados para darles solución. Los comentarios de los estudiantes fueron muy asertivos en cuanto a la planificación desarrollada en la clase, por lo que se mostraron motivados por entender el tema y destacar su importancia en el contexto cotidiano.

El tema del MRU fue abordado en una segunda oportunidad realizando un cambio en la estrategia de mediación. La clase fue iniciada desde el “conocer”, tratando conceptos como la distancia y el tiempo. Se observó un gran interés en los estudiantes por participar como consecuencia del encuentro anterior en el cual, se lo-

gró la motivación por el tema tratado. Tras ello, contestaron interrogantes realizadas con la finalidad de la activación de conocimientos previos, y posteriormente llegar al final de la mediación (cuadro 7).

Durante el desarrollo de la clase, las estrategias aplicadas fueron orientadas hacia el “hacer” mediante la realización de una actividad práctica en que participaron todos los estudiantes, permitiéndoles realizar mediciones y cálculos referentes a la trayectoria y la duración del movimiento. Posteriormente, se evidenció el entusiasmo de los participantes en llevar a cabo la experiencia, resaltando el trabajo colaborativo para lograr la resolución de los cálculos mediante las formulas facilitadas. Seguido a esto, en la fase de cierre, se les aclaró las interrogantes que surgieron para después reflexionar sobre los accidentes de tránsito y la implicación del MRU en ellos. La ocasión fue propicia para orientar a varios jóvenes sobre el uso de motocicletas sin precauciones.

De acuerdo a los hallazgos, los docentes deben considerar la importancia de conocer a sus estudiantes, lo cual implica el reconocimiento hacia estos como seres sociales cuya emocionalidad está influida por los acontecimientos de su entorno. Asimismo, la realización de diagnósticos permite la implementación de estrategias didácticas acorde con el grupo con el cual se trabaje. Por tanto, el motivar a los docentes para la aplicación de este tipo de planificación y la triadización de contenidos pueden mejorar la dinámica del aula, propiciar un ambiente idóneo para el desarrollo efectivo del proceso de enseñanza-aprendizaje y lograr el interés en el área de Ciencias Naturales.

Los nuevos procesos considerados en la neurodidáctica de la educación en ciencias naturales, tienen convergencias conceptuales y construcciones teóricas que ayudan en el modelado de conocimientos, los cuales están enmarcados en la tendencia cerebral de los docentes y estudiantes de ambas instituciones



**Cuadro 6**

*Planificación usando los ciclos cerebrales mediante la secuencia cerebro derecho, cerebro izquierdo y cerebro central en estudiantes de 4° año del Liceo Nocturno Eutimio Rivas.*

<b>Planificación desde los ciclos cerebrales</b>	Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU).
<b>Competencia</b>	Comprende la importancia del movimiento en el desenvolvimiento de la vida diaria.
<b>Contenido</b>	<p>Conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MRU.</li> <li>• Ecuación del movimiento rectilíneo uniforme. Función del hipotálamo.</li> <li>• Cálculo de la rapidez mediante la ecuación respectiva. Comparación del sistema nervioso y endocrino.</li> </ul> <p>Procedimentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización secuencial de la información.</li> </ul> <p>Actitudinales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición para la comprensión.</li> <li>• Reconocimiento del uso eficiente en la vida diaria.</li> </ul>
<b>Estrategia y/o Actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicio (sentir/cerebro derecho): Presentación del tema junto a un video de reflexión sobre seguridad vial. Formulación de interrogantes iniciales para favorecer como proceso cognitivo la activación de conocimientos previos.</li> <li>• Desarrollo (conocer/cerebro izquierdo): Explicación del MRU y presentación de la ecuación mediante una clase expositiva dinámica.</li> <li>• Cierre (hacer/cerebro central): Exposición de dudas por parte de los presentes. Indicaciones para realizar la actividad final que consiste en la resolución de ejercicios sobre el MRU donde se calcule la rapidez, esto para el procesamiento complejo de la información.</li> </ul>
<b>Criterios</b>	Contextualización, abordaje teórico, reflexión y tiempo.
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demuestra motivación en la actividad a desarrollar.</li> <li>• Muestra claridad en la exposición de ideas.</li> <li>• Aplica los conocimientos adquiridos en la mediación para resolver correctamente los ejercicios sobre el MRU.</li> <li>• Ejecuta la actividad siguiendo las orientaciones del mediador.</li> <li>• Posee buena ortografía y redacción.</li> </ul>
<b>Procedimientos/ Instrumentos</b>	<p>Observación directa mediante una escala de estimación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno = 4</li> <li>• Bueno = 3</li> <li>• Aceptable = 2</li> <li>• Deficiente = 1</li> <li>• Muy deficiente = 0</li> </ul>



**Cuadro 7**

*Planificación usando los ciclos cerebrales mediante la secuencia cerebro izquierdo, cerebro central y cerebro izquierdo en estudiantes de 4° año del Liceo Nocturno Eutimio Rivas.*

<b>Planificación desde los ciclos cerebrales</b>	Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU).
<b>Competencia</b>	Valore el movimiento rectilíneo uniforme y su importancia en la seguridad vial.
<b>Contenido</b>	<p>Conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La distancia y el tiempo.</li> <li>• Despeje de la ecuación básica del MRU.</li> <li>• Cálculo de la distancia mediante la ecuación respectiva.</li> <li>• Cálculo del tiempo mediante la ecuación respectiva.</li> </ul> <p>Procedimentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización secuencial de la información.</li> </ul> <p>Actitudinales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición para la comprensión.</li> <li>• Reconocimiento del uso eficiente en la vida diaria.</li> </ul>
<b>Estrategia y/o Actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicio (conocer/cerebro izquierdo): Presentación del tema. Formulación de preinterrogantes para favorecer como proceso cognitivo la activación de conocimientos previos. Explicación de los términos distancia y tiempo.</li> <li>• Desarrollo (hacer/cerebro central): Elaboración de mediciones de distintas situaciones experimentales en la cancha deportiva de la institución y posterior cálculo de la distancia y el tiempo con los datos obtenidos, apoyándose en la ecuación del MRU. Esto para el procesamiento complejo de la información.</li> <li>• Cierre (sentir/cerebro derecho): Exposición de dudas por parte de los presentes. Reflexión sobre los accidentes de tránsito y cómo prevenirlos, destacando las consecuencias y repercusiones en su vida y familias.</li> </ul>
<b>Criterios</b>	Ejemplificación y tiempo.
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demuestra motivación en la actividad a desarrollar.</li> <li>• Muestra claridad en la exposición de ideas.</li> <li>• Aplica los conocimientos adquiridos en la mediación para resolver correctamente los ejercicios sobre el MRU.</li> <li>• Ejecuta la actividad siguiendo las orientaciones del mediador.</li> <li>• Posee buena ortografía y redacción.</li> </ul>
<b>Procedimientos/ Instrumentos</b>	<p>Observación directa mediante una escala de estimación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno = 4</li> <li>• Bueno = 3</li> <li>• Aceptable = 2</li> <li>• Deficiente = 1</li> <li>• Muy deficiente = 0</li> </ul>



educativas. Dentro de estos procesos, se encuentran las planificaciones integrales que se constituyen como un ente mediador entre las estructuras del metalenguaje de las ciencias y el lenguaje cotidiano partiendo de la contextualización.

Es importante destacar, que las estrategias también dan lugar a procesos de análisis, reflexión y consolidación de conocimientos de forma intra e interdisciplinaria, y evidencian las pocas investigaciones en este campo. Solo se hace mención a experiencias en otros áreas de conocimiento como la enseñanza de lenguas extranjeras y matemáticas. Tal es el caso de Martín y Méndez (2019), quienes utilizaron los ciclos tricerebrales en la enseñanza del inglés para niños en etapa preescolar y vincularon lo emocional con lo racional para la resolución de problemas, convirtiendo el aprendizaje sensorial en aprendizaje contextual y significativo.

Bayona Ibáñez, Bayona Moreno y Cárdenas Trillos (2018) se apoyaron en el Test CT Revelador del Cociente Tricerebral – Nivel 1 para lograr la conformación de grupos de estudiantes de ingeniería de sistemas en función de la predominancia de tipo mental; así como la tendencia cerebral del ciclo neurodidáctico.

Lo anterior confirma que la conformación de equipos de trabajo, considerando los resultados del test de forma individual y grupal en función de la propensión triádica, le permitiría a los docentes fortalecer potencialidades particulares de los estudiantes, previendo las visiones locales y globales de los contextos de aprendizajes de las ciencias naturales. Por tanto, se pueden establecer rangos en función de la tendencia tricerebral de estos; así como nuevas aproximaciones en la comprensión, análisis, interpretación y reflexión de relaciones del conflicto cognitivo catalizador de aprendizajes en las ciencias naturales descritos en los cuadros.

Sobre las bases de las ideas expuestas, se puede

apreciar la integración y versatilidad desde la diversidad en la aproximación de nuevos contenidos y experiencias a los estudiantes de forma triádica. En este sentido, se presenta un enfoque de triadización de las asignaturas, como lo señala De Gregori (2014). Por su parte, Martín y Méndez (2019) afirman que con el uso de estrategias tricerebrales se logró elevar la abstracción y desarrollo de habilidades de forma sistémica, generando nuevos retos en las dimensiones intelectual, emocional y creativa, desde una perspectiva socio afectiva, corporal y estética.

### Aproximaciones

Los ciclos tricerebrales fueron un eje integrador de todos los procesos metacognitivos desarrollados en los estudiantes con estas experiencias y se convirtieron en mediadores de las conexiones neuronales en función del conocimiento. A través de estos se generó interés en fenómenos naturales que requieren de una explicación científica, promoviendo el pensamiento autónomo, autorregulado y complejo. Asimismo, los ciclos tricerebrales fomentaron en los docentes el interés por elaborar una planificación por competencias, conscientes de las estrategias de enseñanza - aprendizaje y evaluación, para ejecutarla en el área de Ciencias Naturales en los temas del Genoma Humano, Homeostasis y MRU.

Dado que los constructos epistemológicos subyacen en el pensamiento racional, las acciones en el pensamiento sensorial y la relación con su entorno en el pensamiento emocional, es de gran importancia las conexiones neuronales que pueden darse en actividades que vinculan el conocer, el hacer y el sentir con relación a un tema y sus aplicaciones, por lo que a través de los ciclos tricerebrales fue posible la movilización cerebral en el estudiante de forma compleja y consciente de su realidad. No obstante, la mediación de aprendizajes en Ciencias Naturales requirió del desarrollo de actividades en las que se promoviera la re-



lación información-conocimiento esquematizado.

Es importante destacar, que el Test CT Revelador del Cociente Tricerebral – Nivel 1 resultó ser una potente neuroherramienta para realizar una aproximación al perfil tricerebral de los estudiantes de 5° año de Educación Media General y 4° periodo de Educación de Jóvenes y Adultos. Este test permitió la identificación de tres grupos de tendencia: lógicos – intelectuales, operativos – pragmáticos y emocionales – sensitivos. Al determinar la predominancia cerebral de estos, fue posible planificar y llevar a cabo actividades promovidas por el docente y con la influencia de los ciclos tricerebrales, lo cual permitió el establecimiento de nudos entre el conocimiento científico y el desarrollo del pensamiento racional y emocional.

Es importante resaltar, que los ciclos tricerebrales fueron una vía para el desarrollo de habilidades y destrezas en los estudiantes, ya que promovieron la atención, la aplicación, el interés y la consolidación de aprendizajes significativos. Se destaca también, el cambio paulatino en la manera en que los estudiantes percibían las mediaciones de contenidos versus la movilización de la actitud científica, haciendo que se compenetraran con las estrategias didácticas empleadas y su educación, al punto de contextualizar y vincular el contenido con el entorno. Asimismo, el uso de los ciclos tricerebrales usados en la planificación del área de Ciencias Naturales ayudó a que estos se reconocieran como seres humanos integrales, complejos y con una influencia evolutiva, cultural y social. Las mediaciones por su parte, fueron un medio para el intercambio de ideas, conceptos, modelos, sensaciones y operaciones – habilidades, lo cual contribuyó a la participación de los estudiantes según su predominancia cerebral.

Esta técnica favoreció a aquellos estudiantes con predominancia de la región izquierda del cerebro a través de la movilización de las emociones y la consolidación de aprendizajes con nuevos niveles de conceptualiza-

ción de un fenómeno científico. El grupo de estudiantes con predominancia de la región central se beneficiaron con las actividades creativas, innovadoras y lúdicas que se emplearon y el grupo con predominancia de la región derecha, pudieron interactuar mejor gracias al trabajo en equipo y a la reflexión sobre los temas impartidos; así como su importancia en la vida cotidiana. Cabe destacar que todos trabajaron en igualdad de condiciones sin importar la región cerebral hacia la que estuviese inclinada la estrategia educativa, lo cual ayudó a fortalecer las zonas menos desarrolladas.

La vinculación de nuevos aprendizajes con conocimientos previos mediante los ciclos tricerebrales, promovió formas diferentes de dar una clase en el aula e integró la investigación, la creación y la innovación-acción dentro y fuera del recinto educativo. Esto da apertura a los procesos cognitivos, motores y afectivos de los estudiantes que contribuyen con el aprendizaje significativo y la construcción de nuevas redes neuronales.

### Literatura Citada

- Bayona Ibáñez, E., Bayona Moreno, A. y Cárdenas Trillos, J. (2018). Estudio del pensamiento triádico en ingeniería de sistemas. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 1 (31), 42 – 47. <https://doi.org/10.24054/16927257.v31.n31.2018.2763>
- Beiras, A. (1998). Estado actual de las neurociencias. En: L. Doval y M.A. Santos R. (Eds.). *Educación y Neurociencia* (pp. 21-31). Universidad de Santiago de Compostela.
- Beltrán, S., y Ortiz, J. (2020). Los paradigmas de la investigación: un acercamiento teórico para reflexionar desde el campo de la investigación educativa. *Revista Iberoamericana para la investigación y desarrollo educativo*, 11 (21). <https://doi.org/10.24054/16927257.v11.n21.2020.2763>



[tps://doi.org/10.23913/ride.v11i21.71](https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.71)

*aprender aquello que se ama*. Alianza.

- De Gregori, W., y Valpato, E. (2012). *Capital Tricerebral*. Academia Colombiana de Cibernética Social.
- De Gregori, W. (2014). *Neuroeducación para el éxito*. McGraw-Hill Interamericana.
- Fernández Galindez, O. (2019). Neuroeducación en Venezuela. Una aproximación crítica desde la interpretación del modelo Ned Herrman. *Petroglifos. Revista Crítica Transdisciplinaria*, 2(2), 7-12. <https://petroglifosrevistacritica.org.ve/revista/neuroeducacion-en-venezuela-una-aproximacion-critica-desde-la-interpretacion-del-modelo-de-ned-herrman/>
- Kemmis, S., y McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación acción*. Editorial Laertes.
- Martín, H. y Méndez, G. (2019). *Implementación de estrategias tricerebrales para el aprendizaje del idioma inglés, en estudiantes de edad preescolar de los colegios Agustiniانو Norte y San José* [Trabajo de grado, Universidad Cooperativa de Colombia]. <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/dc1cafaf-865f-4904-bcaa-3573e305b7f5/content>
- Meneses, N. (2019). Neuroeducación. Sólo se puede aprender aquello que se ama, de Francisco Mora Teruel. *Perfiles educativos*, 41(165), 210-216. <https://doi.org/10.22201/ii-sue.24486167e.2019.165.59403>
- Ministerio para el Poder Popular para la Educación. (2016). *Proceso de Transformación Curricular para educación media*. Caracas – Venezuela.
- Mora, F. (2018). *Neuroeducación. Solo se puede*
- Müller, A. (1958). *Teoría de la organización humana*. Editorial Sociología Política.
- Ocaña, O. (2015). *Neuroeducación ¿Cómo aprende el cerebro humano y cómo deberían enseñar los docentes?* Ediciones de la U.
- Salas Silva, R. (2003). ¿La educación necesita realmente de la neurociencia? *Estudios pedagógicos*, 29, 155-171. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052003000100011>
- Salas, R. (2022). Unidad de programación didáctica para la educación en el hogar: leyes mendelianas. *Educere*, 26 (84), 731-742. <https://revistas.saber.ula.ve/index.php/educere/article/view/18019>

