

# La neurodidáctica en el proceso de Enseñanza aprendizaje de los niños de quinto año EGB de la UE Víctor Proaño Carrión, Parroquia Calpi

Neurodidactics in the teaching-learning process of children in the fifth year of EGB of the UE Víctor Proaño Carrión, Calpi Parish.

## Martha Myriam Rojas Tite

Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Educación, Departamento de Posgrado.  
martha.rojas@ unach.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-1334-2133>

## Claudio Eduardo Maldonado Gavilanez

Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Educación, Departamento de Posgrado.  
<https://orcid.org/0000-0002-8790-8657>  
cmaldonado@unach.edu.ec

## Resumen

La educación está en constante transformación, lo que revela la importancia de usar alternativas innovadoras para lograr aprendizajes significativos en la educación formal. La aplicación de la neurodidáctica pretende cambiar el rol tradicional de los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento, la consolidación de este y la activación cerebral. En este contexto, se realizó una investigación a los niños de



Imaginario Social  
Entidad editora  
REDICME (reg-red-18-0061)

e-ISSN: 2737-6362  
mayo especial 2023 Vol. 6-2-2023  
<http://revista-imaginariosocial.com/index.php/es/index>

Recepción: 10 de marzo de 2023  
Aceptación: 20 de abril de 2023

1-24

Atribución/Reconocimiento-NoComercial- CompartirIgual 4.0 Licencia Pública Internacional — CC  
**BY-NC-SA 4.0**  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.es>

quinto año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Víctor Proaño Carrión, Calpi, cuyo objetivo fue determinar la incidencia de la neurodidáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje. Metodológicamente la investigación se abordó desde un método mixto con el fin de integrar aspectos cualitativos y cuantitativos. Se trabajó con el diseño de ejecución secuencial y se tomó como base la estrategia contextual revisada. La población fue de 25 estudiantes y cuatro docentes. Asimismo, la investigación se llevó a cabo con un muestreo censal. Se utilizaron elementos tecnológicos y pedagógicos que plantea la neurodidáctica en la educación, y se comprobó el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje en la formación educativa de los niños, a través de la correlación existente entre la neurodidáctica y el proceso de enseñanza aprendizaje. Como resultado, se evidenció que el uso de estas estrategias, mejoraron los procesos cognitivos en el alumnado.

**Palabras clave:** educación, enseñanza, docente, aprendizaje, neurodidáctica

### **Abstract**

Education is constantly evolving, highlighting the importance of using innovative alternatives to achieve meaningful learning in formal education. The application of neurodidactics aims to change the traditional role of students in the construction, consolidation, and activation of their own knowledge.

In this context, a research study was conducted on fifth-grade students of the Víctor Proaño Carrión Basic Education Unit in Calpi, with the objective of determining the impact of neurodidactics on the teaching and learning process. Methodologically, the research was approached using a mixed-method design to integrate qualitative and quantitative aspects. The research was conducted with a population of 25 students and four teachers using a census sampling method. Technological and pedagogical elements proposed by neurodidactics in education were used, and the correlation between neurodidactics and the teaching and learning process was examined. As a result, it was evident that the use of these strategies improved the cognitive processes of the students.

**Keywords:** education, teaching, teacher, learning, neurodidactics, neurodidactics

## Introducción

El presente trabajo de investigación parte de la necesidad de implementar apropiados procesos cognitivos para mejorar la atención de los estudiantes en la educación. Estar al tanto de la estructura y fisiología de nuestro cerebro, es conocer el origen y sentido de nuestra humanidad, pues en él se gestan no solamente nuestros conocimientos, sino también nuestras emociones. Esta perspectiva neurodidáctica abre una ventana de posibilidades en el diseño de estrategias y métodos educativos que hacen de los procesos de enseñanza una forma más eficiente en la adquisición del saber. Además, estos tiempos cargados de adelantos tecnológicos y de un mundo completamente globalizado obligan a que el sistema educativo profundice en los cambios e innovaciones.

La implementación de la neurociencia en Latinoamérica está en crecimiento. Lázaro Navacerrada & Mateos Sánchez (2018) indican que hay investigaciones en Brasil y México que se encuentran liderando métodos investigativos que conducen a estudios fundamentados en la actividad cerebral en el proceso de aprendizaje. El panorama en Ecuador sobre el tema está en desarrollo. Ruíz (2022) tiene una investigación reciente en la cual hace su aporte al campo de la neurodidáctica, desde la práctica docente. Este investigador analizó una población de 21 estudiantes a partir de los promedios generales y observó cómo el uso de la neurodidáctica en la práctica docente ayudó en el aumento del rendimiento académico. Concluye incentivando la utilización de esta rama de la pedagogía como una nueva tendencia de enseñanza-aprendizaje. No obstante, recomienda que se realice a partir de estrategias didácticas y de metodologías aptas para el contexto educativo.

Por su parte, Saquicela (2022) señala la importancia de que los docentes modifiquen su estrategia didáctica y metodológica en el proceso de enseñanza desde la perspectiva de la neurodidáctica. Este autor la considera como una herramienta pedagógica vanguardista. Además, sostiene que puede ser, incluso, anexada a la malla educativa del Ministerio de Educación. Estas investigaciones denotan la necesidad de cambiar la forma como se construye el aprendizaje, con un enfoque en el funcionamiento del cerebro humano. Esta visión valora al educador y promociona el desarrollo integral

del equipo conformado por los gestores de la enseñanza y los constructores del aprendizaje.

Para Ibarrola (2013), el aprendizaje es un proceso característico de todos los seres humanos, donde cada uno tiene su propia particularidad. De esta manera, según este autor, no hay dos mentes iguales. Es decir, nadie vive fielmente lo mismo que otra persona. Por consiguiente, todos somos distintos. Al respecto, Guirado (2017) precisa que el progreso de las capacidades cognitivas y del cerebro están atadas entre sí. Por ello, es importante en todo proceso educativo la cooperación entre la didáctica y la neurología con el fin de desarrollar nuevas estrategias de aprendizaje, donde se evidencien actividades más participativas y donde los educadores puedan conocer mejor los procesos de aprendizaje de sus estudiantes y hagan prosperar sus talentos. Dichos preceptos van de la mano con dos de los objetivos del Ministerio de Educación (2016) que propone el incremento de las capacidades y la calidad del talento humano que acompaña en la educación a los estudiantes. Con estos antecedentes, se expone que la educación en el Ecuador tiene una base teórica sobre la neurodidáctica, lo cual se destaca en las investigaciones mencionadas.

En este sentido, la educación debería integrar en su propia genética la ciencia sobre cómo trabaja el cerebro y qué acciones pueden asistir al proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto en la escolaridad como en la vida misma. Por ello, es necesario que las nuevas herramientas didácticas se acoplen a las teorías, y que la educación vaya de la mano con las estrategias que van surgiendo a medida que avanza la ciencia y la tecnología.

En tal virtud, esta investigación repercute potencialmente en el conocimiento sobre el funcionamiento del cerebro y constituye un aporte para la comprensión e incidencia de la neurodidáctica como herramienta para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en los niños de Educación General Básica de la Unidad Educativa Víctor Proaño Carrión de Calpi; de esta manera, se buscó desarrollar la concentración, la atención y el rendimiento académico de los estudiantes, mediante la neurociencia como propuesta innovadora que proporciona imágenes cerebrales estructurales y funcionales, y dando camino a la observación del cerebro activo.

## Metodología

La metodología utilizada fue híbrida, en donde se integran aspectos cualitativos y cuantitativos. Hernández-Sampieri & Mendoza (2018) lo denominan ruta mixta que busca la integración y discusión conjunta con el fin de realizar inferencias como “producto de toda la información recabada” (p.10). Mediante estas meta inferencias, se pretende entender con mayor precisión el fenómeno de estudio (p.612).

De esta manera, el diseño de investigación se centra en una investigación multimétodos donde el enfoque cualitativo tiene el mayor peso. El método mixto seleccionado en la realización del trabajo investigativo es el diseño de ejecución secuencial. En este sentido, Hernández-Sampieri & Mendoza (2018) definen este diseño como la recolección de datos en una fase de estudio que van a servir como base para desarrollar la fase siguiente propuesta por el investigador.

En el diseño de ejecución secuencial, se tomó la estrategia contextual revestida con el fin de recolectar a través del enfoque cualitativo toda la información posible del contexto estudiado. Esta información recolectada facilitó “la interpretación de datos cuantitativos” (p.627).

En cuanto a la población, Hurtado y Toro (2005) la definen como la totalidad de individuos o elementos a los cuales se refiere la investigación. “Es decir, todos los elementos que se van a estudiar” (p.79). En este trabajo de investigación, el universo de estudio estuvo conformado por 25 estudiantes del Quinto año Educación General Básica de la Unidad Educativa Víctor Proaño Carrión en la Parroquia Calpi, Provincia de Chimborazo. La investigación se realizó en el período escolar 2021-2022.

Como la población estudiada está ubicada en un ambiente netamente rural con pocos alumnos, se tomó una muestra de tipo censal para poder tener a todas las unidades de análisis. En este sentido, López (1998) precisa que “la muestra censal es aquella que representa toda la población” (p.123). Asimismo, es importante indicar que además intervinieron directamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, además del docente tutor, el docente de inglés, el docente de Proyectos y el docente de Educación Cultural y Artística. Igualmente, se consideró la posibilidad de que los participantes dieron el consentimiento por escrito para que se pudieran aplicar los instrumentos y

trabajar la información con fines rigurosamente académicos. Esto como parte de la actuación ética que debe prevalecer en todo investigador.

El grupo de estudiantes y docentes que conforman la muestra tienen la característica de pertenecer al sector rural. Es importante indicar que en la ruta mixta de investigación tiene una fundamentación pragmática. Hernández-Sampieri & Mendoza (2018) al respecto dicen que en este tipo de investigación se trabaja con "lo que funciona"; "consiste en usar el método más apropiado para un estudio específico", pues "es una orientación filosófica y metodológica" (p. 618).

En cuanto a la recolección de los datos, se utilizaron las encuestas con cuestionarios de preguntas abiertas y la observación. Para Hernández-Sampieri & Mendoza (2018), los datos pueden ser recabados bajo "criterios de saturación y entendimiento del problema" (p. 651). De esta manera, los datos recolectados por los instrumentos fueron codificados como número y luego analizados, tal como lo proponen los investigadores (p.652). Toda la información obtenida en el enfoque cualitativo fue transformada al cualitativo para, luego, finalmente hacer el respectivo análisis de los datos.

## **Resultados y discusión**

### Arquitectura del aula

Tras el proceso de observación en la Unidad Educativa Víctor Proaño Carrión, situada en la parroquia Calpi, se puede indicar que la arquitectura del aula donde estudian los niños de quinto año de básica está ubicada con las mesas de manera secuencial, es decir, los alumnos se sientan unos atrás de otros, lo que implica que el estudiante que está detrás de un compañero solo puede ver la cabeza del estudiante que está delante. Según se puede apreciar en la tabla 1.

**Tabla 1: Descripción de la arquitectura del aula**

La Arquitectura del Aula	
<b>PASO 1</b>	Se realiza la observación de la arquitectura del aula, donde se visualiza que la ubicación de los pupitres en el salón de clases es en hilera una atrás de otra. También, se advierte que los estudiantes no están ubicados de acuerdo a sus capacidades físicas como estatura y campo visual.
<b>PASO 2</b>	Luego de ejecutar el diagnóstico a los 25 estudiantes de quinto año, se puede evidenciar que el 60% tienen dificultad para prestar atención; y que el 80%, no ponen atención y tienen bajo rendimiento. De lo que se dedujo que los conocimientos impartidos no se encuentran en la memoria a largo plazo.

**Fuente:** autores, 2022

León (2020), advierte que este tipo de arquitectura educativa limita el aprendizaje de los estudiantes y su pensamiento relacional. También, señala que el aula tradicional se caracteriza por el verbalismo y el poder que ejerce el docente sobre los estudiantes, es impositivo, paternalista, autoritario y la enseñanza se direcciona a la repetición y memorización por lo que los estudiantes se reducen a la obediencia y a realizar pocas actividades.

La UNESCO, por su parte, sugiere un tipo de arquitectura para cada sección educativa y los pisos climáticos que los diferentes países poseen. La Unidad Educativa Víctor Proaño Carrión, se encuentra ubicada en la zona sierra del Ecuador, lo cual indica que el aula debe ser un sitio con ventilación y cubierta, para el cuidado de los estudiantes. También, sugiere un esquema de organización maleable, ya que “se ha comprobado que los educandos desarrollan mejores resultados cuando se flexibiliza el espacio en cuanto a la distribución del mobiliario, que permite distintas formas de organización de las actividades” (UNESCO, 2022, p. 143).

Al respecto, León (2020) plantea que la nueva escuela rechaza los postulados anteriores pues defiende la idea de que los estudiantes tienen necesidades de aprendizaje que se vinculan a la teoría y la práctica, por lo tanto, la educación debe ser bidireccional, es decir, estudiante-profesor, estudiante-estudiantes (grupales) para tener un mejor aprendizaje. El autor sugiere que la mejor forma de aprendizaje es el colaborativo y se debe rediseñar el espacio educativo con la finalidad de vincularse a

la disciplina y la educación interactiva y polifuncional. Para esto, la arquitectura del aula debe cambiar para que se pueda aprovechar toda la potencialidad de las Neuronas Espejo que “despliegan conductas en las que una persona no sólo puede adoptar la posición de un sujeto a quien está observando, sino que es capaz de integrar sentimientos y emociones que lo llevan a empatizar con la acción observada”. (Burgos & Cabrera, 2021, p. 58)

La estructura didáctica

Los estudiantes que fueron parte de la investigación, realizaron varias actividades basadas en la imitación, donde se aprecia la estructura de la neurodidáctica, tomando en cuenta la necesidad del uso de la comunicación bidireccional y multisensorial. La estructura didáctica es la educación de materiales adaptados al contexto, la integración de la enseñanza desde el uso de estos materiales que incentiven la criticidad, que sean eficaces, pues de esto surge la independencia de los estudiantes (García, 2019, p.3).

El docente debe proporcionar los materiales para el trabajo conjunto. A esto se suma, que el educador debe incentivar al estudiante a investigar y ser autónomo bajo su guía, para adquirir conocimientos adecuados de forma conjunta y así fomentar el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del aula.

Activación cerebral de los estudiantes del quinto año

Una de las actividades desarrolladas con los estudiantes fueron las de concentración. Los movimientos deben hacerse lentos y precisos. Los botones cerebrales están destinados a estimular el flujo de sangre al cerebro y activar el Sistema de Activación Reticular (RAS) que proponen Domínguez y Carrión (2019), que es el despertador interno del niño que le dice al cerebro que necesita estar despierto para aprender. Su propósito es motivar al niño y ayudarlo a mantenerse alerta, especialmente si es perezoso, inquieto o propenso a tener poca energía o problemas de atención y concentración.

Actividad de concentración: el cross crawl

Las indicaciones que se dieron a los niños para esta actividad fueron:

- 1) Párense derecho y levante la rodilla izquierda.



- 2) Ponga la mano derecha sobre la rodilla izquierda, cruzando la línea media del cuerpo. Después cambie levantando la rodilla derecha y poniendo la mano izquierda sobre la rodilla.
- 3) Los movimientos deben hacerse lentos y precisos.

Esta actividad se realizó dos veces a la semana, con 10 repeticiones cada una. Se observó que los niños se divirtieron, lo que ayudó a mejorar la concentración. Es necesario acotar que al principio los estudiantes no tenían coordinación, pero el hecho de reírse con la actividad les causó entusiasmo por esperar la próxima clase sin importar la asignatura.

**Tabla 2:** Actividad de concentración

Semanas	Dominan-Actividad Cross Crawl
Primera	40%
Segunda	55%
Tercera	65%
Cuarta	75%
Quinta	85%
Sexta	90%
Décima	100%

**Fuente:** autores, 2022

En la tabla 2, se presenta los resultados de esta actividad a lo largo de 10 semanas, la cual se aplicó a los 25 estudiantes del Quinto año de educación básica. Mediante una matriz de observación directa se determinó que en la primera semana los estudiantes tenían un 40% de concentración. La segunda semana los niños tenían más ánimo para realizar el ejercicio, donde existió un 55% de concentración. El nivel de concentración fue ascendiendo conforme pasaban las semanas, llegando a un 65% en la tercera semana y a un 75% la cuarta semana.

La quinta semana llegaron al 85% de concentración y la sexta semana alcanzaron el 90% de concentración. Esto se evidenció en el comportamiento y sobre todo en la mejora de sus actividades. Si bien es cierto, en un inicio los niños no realizaron el ejercicio por vergüenza o temor, paulatinamente fueron realizando cada acción del

ejercicio con gusto lo que permitió que su concentración se eleve hasta el 100% al llegar a la décima semana.

Además, se comprobó que la activación cerebral logró que los niños estén despiertos y activos para las actividades cotidianas de clases. Chema y Mateos (2018), utilizan el juego para que el estudiante comprenda y recuerde las actividades, como una forma de hacer que la memoria trabaje y provoque que los roles se intercambien de manera flexible, de tal modo que las conductas de los estudiantes se regulen y auto regulen para lograr metas propuestas. El juego permite al niño “explorar y aprender sin temor a equivocarse” porque a partir de ello, pueden descubrir, comprender y reconocer lo que los rodea (Aguilar et al., 2019).

### **Construcción del significado en los niños**

Para la construcción del significado se trabajó con la actividad denominada neuronas espejo que como su nombre lo indica, es la capacidad de imitar:

Se trata entonces de reconocer la incidencia de las funciones de las neuronas espejo en los procesos de aprendizaje humano, no sólo para comprender mejor el aprendizaje, sino para dejar abierto el debate sobre la importancia de formular modelos pedagógicos fundamentados en el aprendizaje por modelamiento. (Burgos y Cabrera 2021:54)

Ante lo expuesto, las neuronas espejo cumplen con la función de transmitir el conocimiento por lo que constituye un importante recurso educativo. Como se expresó anteriormente, para esto es necesaria la arquitectura del aula, porque a partir de la observación los estudiantes podrán aprender.

#### **Actividad cooperativa: las neuronas espejo**

El desarrollo de la actividad se basa en el trabajo cooperativo, es decir en equipo. Según Alarcón Orozco et al. (2018), el trabajo cooperativo ha sufrido una pérdida conceptual, sin embargo, piensan que “es una forma de entender la enseñanza y, en consecuencia, el aprendizaje, ya que afecta a todos y cada uno de los elementos implicados en el

proceso de enseñanza-aprendizaje”, y es necesario trabajar en equipo para alcanzar objetivos comunes. La cooperación significa algo más que colaborar, porque añade ese componente emocional que hace que las relaciones entre miembros del grupo sean más cercanas y humanas, y que, a su vez, no se limite únicamente a alcanzar los objetivos propuestos.

En primer lugar, se fomentó el trabajo cooperativo. Se empezó por modificar la disposición del aula en forma de asamblea, para pasar de observar la cabeza del compañero de la hilera de adelante, a mesas móviles dispuestas en función de la actividad a desarrollar, mientras se daban las indicaciones para la actividad.

Posteriormente, se organizaron los pupitres para que trabajaran en grupos de 4. El aprendizaje cooperativo conlleva la formación de grupos reducidos (de 2 a 4 miembros, siendo más adecuado el número par) en los que los alumnos optimizan su aprendizaje y el de los demás al facilitar la interacción entre compañeros.

Al realizarse el pre-test, que constó de 10 ítems de tipo cerrado relacionado al estudio de la neurodidáctica aplicada en el aprendizaje, se observó que la población educativa se divide en un 60% de alumnos neurotípicos, un 16% más desarrollados, un 12% con retraso madurativo y un 12% con trastorno de aprendizaje. Para distribuirlos y conseguir la inclusividad y el máximo aprovechamiento de las neuronas espejo, se formó grupos heterogéneos, debido a la diferencia de capacidades cognitivas presentes. En los grupos, trabajan unos primero y los otros observan, dialogan y razonan sobre el tema; luego, se alteran los papeles para que todos lo hagan.

**Tabla 3:** Actividad de trabajo cooperativo

Semanas	Escala de integración de los estudiantes
Primera	20%
Segunda	30%
Tercera	45%
Cuarta	50%
Quinta, Sexta y Séptima	60%
Octava, Novena y Décima	92%

---

Fuente: autores, 2022

Tras iniciar el trabajo de aprendizaje con los alumnos se observó que:

- la primera semana de trabajo cooperativo tuvo complicaciones debido que al estar tanto tiempo sentados unos detrás de otros, el 80% de los alumnos no tuvieron la confianza de trabajar juntos.
- En la segunda semana la confianza y la interrelación entre ellos mejoró al 30%.
- En la tercera semana, se observó que el 45% de los niños adquirieron la habilidad de comunicarse entre ellos y su participación fue activa.
- En la cuarta semana se evidenció que el 50% de los niños tienen confianza, es decir, empezaron a interactuar de una forma más constante.
- En la quinta, sexta y séptima semana el porcentaje de integración se mantuvo en 60, y se observó que ya podían opinar y dar su punto de vista en las diferentes actividades.
- En la octava, novena y décima semana los resultados mejoraron hasta el 92%, es decir, la interrelación mejoró y pudieron intercambiar roles, sus tareas fueron más pulcras con respecto a las tareas entregadas individualmente y su comprensión mejoró. Lo descrito se puede apreciar en la tabla 3.

### Consolidación de los conocimientos de los estudiantes

Las actividades de consolidación de conocimientos favorecen el proceso educativo y el proceso enseñanza - aprendizaje entre estudiantes y docentes. Para Córdova y Barrera (2019), la consolidación del aprendizaje no parte del refuerzo sino de la calidad del docente, que será quien interiorice el conocimiento en los estudiantes. Los autores ponen en manifiesto la necesidad de un trabajo docente que atienda las necesidades de sus estudiantes, evidenciando su nivel de responsabilidad y compromiso.

#### Actividad de consolidación: *cross crawl*

En principio, se realizó la actividad Cross Crawl que es una serie de ejercicios corporales que son parte de la neurodidáctica, adicionando palabras nuevas a su

vocabulario, tanto en español como en inglés, con el fin de ejercitar el cerebro. El ejercicio consistió en que los estudiantes siguieron las indicaciones que realizó el docente y observaron los movimientos que este hace.

Cuando se logró dominar el movimiento, se les pidió que realizaran los movimientos pronunciando las palabras: *left knee* (rodilla izquierda), *right hand* (mano derecha), *right knee* (rodilla derecha) y *left hand* (mano izquierda). Se incluyó estas palabras en la actividad a forma de juego, dichos movimientos lo hicieron lento pero precisos, para adquirir los conocimientos de una forma amena y divertida, aumento el interés en los estudiantes y la comprensión del contenido pedagógico, lo que fue favorable para el proceso de enseñanza – aprendizaje y así se logró el objetivo planificado.

**Tabla 4:** Aplicación de la Actividad *Cross Crawl* en Inglés

Semanas	Escala de dominio de actividad
Primera y Segunda	20%
Tercera y Cuarta	40%
Quinta y Sexta	60%
Séptima y Octava	80%
Novena y Décima	100%

**Fuente:** autores, 2022

Los resultados de la actividad se presentan en la tabla 4. En la primera y segunda semana, el nivel de dominio fue de un 20%, es decir, que fue poca la coordinación de los movimientos al pronunciar las palabras en inglés. En la tercera y cuarta semana, la aceptación a la actividad fue evidente en un 40%, es así que, aprendiendo desde la diversión y el entretenimiento. En la quinta y sexta semana, alcanzaron un 60% de destreza y confianza al realizar el ejercicio, por lo cual se logró que realicen la actividad de acuerdo a lo indicado por el docente. En la séptima y octava semana, los estudiantes lograron realizar el ejercicio en un 80% y al llegar a la novena y décima semana todos los estudiantes realizaron el ejercicio hablando correctamente y sin equivocaciones, llegando a un 100%.

Al practicar con más frecuencia los niños lograron consolidar los términos en inglés. Se observó que durante el recreo los estudiantes utilizaron el inglés señalando sus manos y rodillas. Es así como los alumnos empezaron a familiarizarse con los términos

aprendidos mediante el juego. Además, aprendieron a saludar y despedirse, posteriormente lo hicieron con naturalidad. Cerezo 2018 plantea que “es necesario fomentar un ambiente relajado, sin estrés, para que los niños se sientan seguros y dispuestos a participar en clase” (p. 701).

El aprendizaje cooperativo es importante. Cerezo (2018) menciona que, en esta parte, el docente es un mediador porque es quien ejerce el proceso de enseñanza-aprendizaje, y es el mentor, pues entre los estudiantes deben aunar esfuerzos para alcanzar los objetivos que tienen en común y, el docente será quien los guíe en este camino.

#### Actividad de consolidación: clase invertida

Esta actividad se realizó desde casa, en la que los niños accedieron a la información a través de videotutoriales grabados por el docente. Algunos de estos videos fueron enviados por WhatsApp, y otros están colgados en la red de las plataformas digitales como YouTube. De esta manera, pudieron observar la clase en cualquier momento y en cualquier lugar. Con esto se consiguió aumentar su nivel de atención.

La atención es aquel proceso cognitivo que pone en funcionamiento una serie de procedimientos que permite que las personas estemos atentas a aquella información que recibimos, los mecanismos implicados ayudan a procesar la información que se encuentra a nuestro alrededor y posibilita que seleccionemos la respuesta o tarea que vamos a ejecutar como consecuencia de esa recepción informativa. (Villarraig & Muiños, 2018, p.2)

De esta manera, se precisa que las actividades que se desarrollaron en clase sirvieron para la absorción de información, y para que su proceso cognitivo se afirme desde sus hogares mediante el uso de herramientas tecnológicas y dispositivos móviles. En la actualidad, las redes sociales son un apoyo en la educación, y uno de estos recursos tecnológicos de la globalización que se puede utilizar es WhatsApp. Cascales, Gomariz & Paco (2020), afirman que este medio como es de mensajería instantánea llega a ser un vínculo con los estudiantes y como contiene varias funciones pudo ser de gran ayuda en el proceso de aprendizaje. Con este sistema se trabaja la autoevaluación por parte del estudiante y sirve para su auto criticidad en cuanto a su educación, puesto que puede acceder a la información cuando lo considere o requiera.

**Tabla 5:** Nivel de atención

Semanas	Nivel de Atención
Primera y Segunda	15%
Tercera y Cuarta	45%
Quinta y Sexta	65%
Séptima y Octava	75%
Novena y Décima	95%

**Fuente:** autores, 2022

En la tabla 5, se observa cómo fue mejorando el nivel de atención a lo largo de las diez semanas en las que se aplicó la actividad neurodidáctica, denominada Clase Invertida. Esta estrategia provocó que el nivel de atención que en las primeras dos semanas fue del 15%, aumente al 45% en las dos semanas siguientes. Ya en la quinta y sexta semana, este nivel subió al 65%, y para la séptima y octava semana se alcanzó un 75%.

Al finalizar la décima semana, se logró un 95% de nivel de atención. Además, se logra que los padres de familia tengan una participación en la educación de sus hijos. Es necesario acotar que este último dato, no se esperaba, sin embargo, se evidencia en las entrevistas que mantuvieron los docentes con los representantes, donde estos últimos manifestaron que pudieron colaborar con las tareas escolares de sus representados.

Actividad de consolidación: hacer propio el conocimiento adquirido

Para aprender, los niños necesitan apropiarse del conocimiento, y para ello se debe trabajar en los contenidos de forma organizada, de modo que puedan volver a reproducirlo.

La apropiación significa estar mejor capacitado para utilizar los saberes en la práctica; no en la forma de la memorización, ni tampoco en el de la repetición mecánica, sino como una herramienta crítica para resolver problemas. No es de extrañar que el concepto de apropiación fuese formulado por primera vez en el campo de la psicología y el desarrollo cognitivo de los niños. (Martínez, 2018, p.119)

Según el autor, la apropiación es fundamental no solo en el campo social o educativo, sino también en el campo psicológico, porque desde su interior el sujeto debe apropiarse de lo que conoce para resolver problemas de forma sencilla. Al llegar a este momento, la apropiación tiene un significado muy diferente sobre su concepción y acción.

Para generar esa apropiación en los estudiantes, se realizaron esquemas, resúmenes, conclusiones y la utilización de la página [liveworksheets.com](http://liveworksheets.com) que es de acceso libre. Es una web que ofrece una herramienta gratuita muy sencilla, que permitió digitalizar muchas de las actividades diseñadas por los docentes para los estudiantes, y convertirlas en interactivas, a través del uso de dispositivos electrónicos. Las fichas eran descargables, lo cual permitía utilizarlas en clases para trabajar de forma sincrónica. También pudieron ser llenadas en línea de forma interactiva y se enviaron a los docentes para su evaluación.

Estas actividades asíncronas, tienen más flexibilidad en tiempo y lugar. La página web permitió realizar una gran variedad de actividades, como: selección múltiple, emparejar, elegir de una lista, marcar todas las opciones correctas, responder con texto o números, grabar mensajes hablados, añadir presentaciones, etcétera. Otros dos aspectos importantes fueron que los estudiantes recibieron la retroalimentación de las actividades de forma automática, y que los docentes recibieron en su correo electrónico las actividades ya corregidas con los datos de los estudiantes, grupo y asignatura.

Esta herramienta fue de utilidad para los docentes, porque permitió que los estudiantes desarrollen habilidades de forma autónoma, y a su vez logró que expresen su conocimiento mediante imágenes y textos. De esta manera, se logró conectar la información nueva que adquirieron, con la información previa que ellos ya atesoraban en su memoria a largo plazo. Es importante acotar que el estudiante tuvo la responsabilidad de adquirir el hábito y constancia para practicar lo aprendido y para que quedara en su memoria, no porque lo repitió, sino porque lo practicó y su retentiva lo absorbió.

Dentro de la encuesta realizada a los docentes y padres de familia, se evidenció que al usar esta herramienta de gamificación mejoró el aprendizaje de los niños. Con esto, se



demonstró que, con ayuda de herramientas digitales, los ejercicios neurodidácticos son posibles y agilizan el proceso de enseñanza - aprendizaje.

En la tabla 6, se registran las respuestas de los padres de familia a la pregunta ¿las estrategias utilizadas tuvieron un efecto positivo en el aprendizaje de su representado?

**Tabla 6:** Encuesta a padres sobre estrategias educacionales aplicadas

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	25	100%
A veces		
Nunca		
Total	25	100%

**Fuente:** autores, 2022

Los padres de familia afirmaron que las estrategias educacionales propuestas por el docente fueron 100% acertadas. El entorno virtual de aprendizaje *Liveworksheets* tuvo una incidencia positiva en el estudiantado, debido a que otorgó prácticas adicionales para mejorar el aprendizaje en las asignaturas básicas de Quinto Año de EBG. Esto permitió que los estudiantes realizaran por sí mismos un feedback o retroalimentación; de ese modo, pudieron reconocer sus falencias y entrenaron esas áreas débiles a través de la interactividad que posee la plataforma.

#### Evaluación a los niños: aprender haciendo

Dentro la evaluación los estudiantes realizaron un video familiar. La idea del trabajo era que los estudiantes desarrollaran su creatividad y reforzaran lo aprendido en clases. Además, iba a servir para que pudiesen compartir con sus padres. Esta parte de la evaluación fue importante, porque el docente tuvo que observar el alcance de los conocimientos de los estudiantes y, consecuentemente, evaluarlo según los criterios. De Miguel (2022), considera que la metodología de aprender haciendo se caracteriza por manejarse dentro de otras áreas metodológicas pues, al estar presente en otras áreas pedagógicas, permite la transformación del conocimiento. La autora manifiesta que, para iniciar este tipo de acciones con los estudiantes, es necesario partir de una interrogante o problema. Esto provocará que los estudiantes traten de dominar

contenidos y concluir con el trabajo, pues parten de la experimentación que les ayuda a aprender.

Otra de las actividades a realizar fue el armado de rompecabezas con palabras del vocabulario del tema. Primero debían construir el suyo, y luego debían ayudar a sus compañeros en el caso de necesitarlo. Se evidenció una excelente respuesta a esta actividad que se hacía de forma diaria. La concentración fue uno de los puntos más destacados, ya que fue proporcional al acierto efectivo del armado de los rompecabezas.

De la misma manera, realizaron tarjetas en fechas especiales como día de la madre, padre y navidad. Esta fue una actividad como parte del aspecto neurodidáctico. Este trabajo realizado con las tarjetas permitió que los estudiantes se motivaran a realizar la tarea propuesta. Además, provocó una participación activa, lo que indica que el manejo positivo de las emociones despertó el interés por aprender un tema determinado. Los poster y tareas también fueron parte de la idea de aprender haciendo, porque al realizarlas, los estudiantes asimilaban lo aprendido. De esta manera, la atención de los niños mejoró sustancialmente y se demostró en su rendimiento.

### **La percepción docente**

Los docentes que fueron entrevistados y también fueron parte de la investigación, permitieron realizar la observación dentro de sus clases. En ese sentido, manifestaron algunas percepciones sobre la neurodidáctica y sus usos en la sección básica.

En los últimos años la didáctica se está adaptando a los estilos de aprendizaje de los estudiantes y la neurociencia se ha convertido en una disciplina que aporta gran cantidad de información sobre el funcionamiento del cerebro, sus implicancias en la construcción del conocimiento y la importancia de considerar los aspectos cognitivos, afectivos y sociales inmersos en el proceso de aprendizaje. (Briones & Benavides, 2021, p.72)

Bajo estos postulados, la neurodidáctica incide en la educación como aporte didáctico para los docentes quienes deben estar en constante actualización. A continuación, se

presentan los resultados de la encuesta realizada a un docente de Tutor, al docente de inglés, al docente de Proyectos y al docente de Educación Cultural y Artística, de los estudiantes de Quinto año de EGB de la Unidad Educativa Víctor Proaño Carrión.

En la encuesta, los docentes señalaron en un 100% que la neurodidáctica permitió plantear estrategias educacionales que van acorde no solo al nivel escolar de los estudiantes, sino que se basen en el grado de desarrollo cerebral que éste presente.

La neurodidáctica otorga y promueve estrategias orientadas a fomentar la capacidad creativa de los estudiantes, permitiendo entender, cómo funciona el cerebro, se adapta y organiza en función de los procesos de enseñanza y aprendizaje; contemplando aspectos sociales, cognitivos, afectivos que contribuyen a forjar experiencias de aprendizaje perdurables. (Carrillo y Zambrano, 2021, p. 150)

De la misma manera, los docentes encuestados manifestaron en un 75% que siempre la relación que existe entre los factores ambientales y el desarrollo cerebral afecta en el aprendizaje de los estudiantes, y un 25% que a veces afecta este tipo de relación.

Vivanco (2020), afirma que los factores ambientales inciden en el estudio y en el estado de ánimo de los estudiantes, porque dentro de esto existen varios aspectos que pueden inferir en el desempeño educativo incluso la deserción educativa. Es, por tanto, necesario promover el aprendizaje a partir de la motivación dentro del salón de clases y la neurodidáctica.

Al preguntarles si como docentes consideran que minimizar las fuentes de estrés y de miedo permite mejorar el aprendizaje, el 50% respondió que a veces y el otro 50% siempre. Existió un pensamiento dividido, ya que ambas respuestas fueron importantes para esta investigación.

Existen momentos en que la tensión o el estrés se presenta con más fuerza. Bueno (2021), señala que los exámenes generan estrés y afectan el proceso de enseñanza-aprendizaje y la memoria. Ante esta afirmación es necesario fortalecer los momentos de evaluación mediante la activación cerebral que provoque en los estudiantes la confianza en lo aprendido.

Otra de las preguntas realizada a los docentes fue si consideraron que el aprendizaje mediante el juego era bueno. Su respuesta en un 100% fue afirmativa, lo que indica que el juego es parte de la didáctica y en este caso es un aporte para la neurodidáctica.

(Chema y Mateos 2018:45), manifiestan que el juego utilizado como herramienta didáctica de enseñanza en un aporte en el proceso de aprendizaje del estudiante, porque a través de estrategias lúdicas se captar la atención de los niños y a su vez, los infantes se interesan en los imaginarios incrementando de esta manera la curiosidad. Este es un recurso que combina curiosidad y placer, por lo que es un instrumento poderoso para utilizarlo como medio del aprendizaje.

Al preguntarles a los docentes si los principios de enseñanza fueron un proceso activo que permitió a los estudiantes, desde sus diferentes formas de representación y acción, procesar la información desde su propia naturaleza cognitiva, el 75% de los docentes afirmaron que siempre y el 25% respondió que solo pasa a veces. En cuanto a este tema, el aprendizaje activo fue una estrategia didáctica que ayudó al estudiante a participar de forma dinámica y consciente, pues al ser protagonista de su propia experiencia de aprendizaje se refuerzan las estructuras cognitivas existentes (Tecnológico de Monterrey, 2021).

Al indagar si los docentes consideraban que el aprendizaje se basaba siempre en estructuras cognitivas preexistentes, el 75% respondió que siempre y el 25% afirmó que solo pasa a veces. Pulido (2018) hace una mirada a las estructuras de la cognición y afirma que se vincula con el mundo que rodea al estudiante y que en ese mundo existen estructuras cognitivas que ya están ahí y no se pueden modificar, pues es parte del conocimiento de los estudiantes. Por lo tanto, la autora manifiesta que el papel de la educación y su interacción es necesario, pues de ella se desprenden los procesos mentales.

Los docentes consideraron en un 100%, que la autoevaluación del propio trabajo mejoró el autoconocimiento de los estudiantes. Bahón (2019), considera que la evaluación es complemento de la autonomía y para llegar a que el estudiante sea autónomo el docente debe ser un guía y mediador, pues solo así podrán encaminar con seguridad a sus educandos.

## **Conclusiones**

En la fase de diagnóstico, los estudiantes se mostraron distraídos, con falta de concentración y bajo entendimiento. Después de que los docentes aplicaron los cambios de metodología, los niveles de aprendizaje se elevaron, esto gracias a la

motivación cognitiva de la tecnología aplicada a los ejercicios neurodidácticos. La acción mediante la práctica con el uso de *Liveworksheets* mejoró el tránsito de la memoria de trabajo a la memoria a largo plazo. Es preferible que este proceso se realice el mismo día de cada formación en el aula, porque si no, se pierden muchos datos y la oportunidad de realizar mejores conexiones.

Una vez concluido el estudio se infiere que con la aplicación de la neurodidáctica los estudiantes mejoraron sus capacidades cognitivas, a partir de las actividades diseñadas para tal fin. Un ejemplo de ello fue el trabajo realizado con la estrategia de las neuronas espejo, donde se alcanzó a evidenciar que al menos un estudiante de cuatro puede potenciar sus habilidades lógicas, mejorar su interrelación social, y que los cuatro pueden optimizar su concentración e interés por entender.

Se observó un notable interés por los dispositivos electrónicos luego de pasar por la pandemia, ya que en lugar de cohibirlos o prohibirlos, se concluyó después del estudio que pueden ser utilizados como medio para potenciar su enseñanza mediante aplicaciones y juegos que pongan a prueba su capacidad cognitiva. Esto se pudo percibir en la actividad realizada con la inserción de palabras extranjeras en el vocabulario diario del estudiante.

Los ejercicios de activación cerebral aplicados antes de la clase activaron el manejo positivo de las emociones, despertó y activó la curiosidad por aprender un tema determinado. De manera paulatina, día tras día, los estudiantes demostraron más interés, más concentración y finalmente les fue fácil relacionar los conocimientos adquiridos con problemas de su entorno, pues el conocimiento ya se encontraba en su memoria a largo plazo.

Los padres de familia, en su mayoría, consideraron que el uso de plataformas digitales es de utilidad educativa y viene a ser un apoyo para las clases asincrónicas y sincrónicas.

Los docentes tuvieron mejores resultados en la enseñanza de los estudiantes a partir de los ejercicios y la utilización de plataformas digitales como las fichas de *worksheets*, ubicada en la página [liveworksheets.com](http://liveworksheets.com)

De esta manera, se puede concluir que los ejercicios neurodidácticos pueden integrarse fácilmente y potenciar habilidades que normalmente no se toman en cuenta en las clases tradicionales. Los resultados obtenidos de las actividades realizadas en

esta investigación demuestran la incidencia positiva que tiene la Neurodidáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje en los niños de Quinto año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Víctor Proaño Carrión, Calpi.

## Referencias

- Aguilar, L., Velásquez, A., & Hernández, K. (2019). *Propuesta basada en la Neurodidáctica para apoyar el juego en la estimulación del desarrollo de la dimensión corporal en los niños de transición de la Escuela Normal Superior Ubaté* [Tesis de grado]. Universidad Santo Tomás.
- Alarcón Orozco, E., Sepúlveda Ruiz, M. del P., & Madrid Vivar, D. (2018). Qué es y qué no es aprendizaje cooperativo. *Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 33(1). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6536516>
- Alarcón Orozco, E., Sepúlveda Ruiz, M. del P., & Madrid Vivar, D. (2018). Qué es y qué no es aprendizaje cooperativo. *Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 33(1). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6536516>
- Bueno, D. (2021). Los exámenes como fuente de estrés. Cómo las evaluaciones pueden afectar el aprendizaje a través del estrés. *Journal of Neuroeducation*; 2(1). 72-85. doi: <https://orcid.org/10.1344/joned.v2i1.34880>
- Briones, G., & Benavides, J. (2021). Estrategias neurodidácticas en el proceso enseñanza aprendizaje de educación básica . *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 6(1), 72-81. doi: <https://orcid.org/10.5281/zenodo.5512773>
- Carrillo, Z., & Zambrano, L. (2021). Estrategias neurodidácticas aplicadas por los docentes en la escuela Ángel Arteaga de Santa Ana. *Revista San Gregorio*. (46). 150-163. Recuperado de <https://bit.ly/3cFSJVn>
- Cascales, A., Gomariz, Á., & Paco, A. (2020). WhatsApp como herramienta educativa en Educación Primaria: alumnado, docentes y familias *Píxel-BIT Revista de Medios y Educación*. (58). 71-89. Recuperado de <https://bit.ly/3a4KQaq>
- Cerezo, A. (2018). Neurociencia aplicada al aula de inglés. *Publicacionesdidácticas (E-Journal)*.(100).702-705. Recuperado de <https://bit.ly/3KBCmGa>
- Chema, L., & Mateos, S. (2018). Neurodidáctica en el aula: transformando la educación. *Revista Iberoamericana de Educación* 78(1). 7-8. Recuperado de <https://acortar.link/D4Csqz>

- Córdova, P., & Barrera, H. (2019 ). Refuerzo académico y la consolidación de aprendizajes de matemáticas en estudiantes de básica media . Obtenido de Revista Redipe, 8(11). 100-110. Recuperado de <https://bit.ly/3ACMHg7>
- De Miguel, R. (12 de mayo 2022). Aprender haciendo, la metodología que aporta valor al conocimiento. Educación 3.0. Recuperado de <https://bit.ly/3B1eEQf>
- Domínguez, L., & Carrión, L. (2019). Un modelo neurofuncional de la conciencia: sus bases neurofisiológicas y cognitivas. *Revista Neurología* 69(04). 159-166. Recuperado de <https://bit.ly/3R14owY>
- García, L. (2019). Una propuesta de estructura de Unidad Didáctica y de Guía Didáctica. Recuperado de <https://bit.ly/3T5DV2i>
- Guirado, I. (2017). La Neurodidáctica: Una nueva perspectiva de los procesos de EnseñanzaAprendizaje. (Tesis de pregrado). Universidad de Málaga, Málaga, España: <https://acortar.link/pI55ad>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C.P. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuatitativa, cualitativa y mixta. México: McGraw Hill
- Hurtado, I., & Toro, J. (2005). *Paradigmas y métodos de investigación* (5.ª ed.). Episteme Consultores Asociados C. A.  
<https://epinvestsite.files.wordpress.com/2017/09/paradigmas-libro.pdf>
- Ibarrola, B. (2013). Aprendizaje emocionante: Neurociencia para el aula. España: Ediciones SM.
- Lázaro Navacerrada, C., & Mateos Sánchez, S. (2018). Presentación. Neurodidáctica en el aula: transformando la educación. *Revista Iberoamericana De Educación*, 78(1), 7-8. Recuperado de <https://doi.org/10.35362/rie7813296>
- León, D. (2020). Diseño del interior de aulas educativas para el aprendizaje colaborativo. *Diseño, Arte y Arquitectura* 1(9). 35-76. doi: <https://doi.org/10.33324/daya.v1i9.335>
- López, J. (1998). Procesos de investigación (1 a ed.). Caracas, Venezuela: Panapo
- Martínez, P. (2018). Apropiación social del conocimiento: una aproximación teórica y perspectivas para Colombia. *Revista Educación y Humanismo*, 20(34). 116-139. doi: <http://dx.doi.org/10.17081/eduhum.20.34.2629>
- Ministerio de Educación. (2016). Ley Orgánica de Educación Intercultural. <https://bit.ly/3y4aAoL>

- Pulido, L. (2018). Aprendizaje y cognición, modelos cognitivos. Fundación Universitaria del Área Andina.
- Ruíz, J. (2022). La neurodidáctica en la práctica docente y el rendimiento académico de los estudiantes de educación General Básica Media de la Unidad Educativa "Hualcopo Duchicela" del cantón Pillaro, Provincia del Tungurahua. Obtenido de Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato : <https://bit.ly/3wEzJxe>
- Saquicela, C. (2022). La neurodidáctica como una herramienta pedagógica en la praxis de los docentes integrales de Educación General Básica Elemental . *UIsrael, Revista científica*, 9(1). 117-137. Recuperado de <https://bit.ly/3ctlJjl>
- Tecnológico de Monterrey. (2021). Principios del Aprendizaje Activo. Vicerrectoría Académica y de Innovación Educativa. <https://bit.ly/3edBs6B>
- UNESCO. (2022). Guía de Diseño de espacios educativos. UNESCO Regional Office for Education in Latin America and the Caribbean (Chile). <https://bit.ly/3CITbwD>
- Villarroig, L., & Muiños, L. (2018). La atención: principales rasgos, tipos y estudio. Trabajo final de grado, Universidad Jaume. <https://bit.ly/3KvjHvD>
- Vivanco, Á. (2020). Incidencia de los factores personales, ambientales, y de interacción social en la ambientales, y de interacción social en la virtual. *Revista Cátedra*, 3(3). 111-128. Recuperado de <https://bit.ly/3R3qajD>