

7.

CAPTACIÓN DE RUTAS NEURONALES Y GENERACIÓN DE SINAPSI UTILIZANDO PROCESOS METACOGNITIVOS EN LA ADOLESCENCIA

NEURAL PATHWAY UPTAKE AND SYNAPSE GENERATION USING
METACOGNITIVE PROCESSES IN ADOLESCENCE USING METACOGNITIVE
PROCESSES IN THE ADOLESCENCE

Miguel Antonio Garzón Ortiz

✉ miguel.garzon00@usc.edu.co

© <https://orcid.org/0000-0002-9845-9316>

María Fernanda Correa Agredo

✉ maria.correa07@usc.edu.co

© <https://orcid.org/0000-0001-5471-0401>

Universidad Santiago de Cali

Claudia Jimena Arenas Belalcázar

✉ claudia.arenas01@usc.edu.co

© <https://orcid.org/0000-0001-6444-520X>

Universidad Santiago de Cali
Cali, Colombia

Cita este capítulo:

Garzón Ortiz, M. A., Correa Agredo, M. F. y Arenas Belalcázar, C. J. (2021). Captación de rutas neuronales y generación de sinapsis utilizando procesos metacognitivos en la adolescencia. En: Portilla Portilla, M. y Zamudio Tobar, G. (Eds. científicas). *Rutas de investigación en educación, pedagogía, cultura y tecnología* (pp. 161-175). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.

CAPTACIÓN DE RUTAS NEURONALES Y GENERACIÓN DE SINAPSIS UTILIZANDO PROCESOS METACOGNITIVOS EN LA ADOLESCENCIA

Miguel Antonio Garzón Ortiz

© <https://orcid.org/0000-0002-9845-9316>

María Fernanda Correa Agredo

© <https://orcid.org/0000-0001-5471-0401>
Universidad Santiago de Cali

Claudia Jimena Arenas Belalcázar

© <https://orcid.org/0000-0001-6444-520X>

Resumen. Este proyecto de investigación busca captar las rutas neuronales de una persona que se encuentre en la adolescencia media (entre 14 a 17 años), con el fin de generarlas en otra persona que se encuentre en la misma etapa del ciclo vital, el proyecto será desarrollado utilizando herramientas pedagógicas y científicas que permitan la generación de condiciones óptimas para una persona en su proceso de aprendizaje. Este proyecto es desarrollado en la Institución Educativa Técnica Ciudadela Desepaz, ubicada en la ciudad de Cali-Colombia, con estudiantes entre los 14 y 16 años que se encuentran en bachillerato; se seleccionarán seis estudiantes con un desempeño académico entre 3.0 a 5.0, es decir, que cuenten con un desempeño medio y alto; se seleccionarán tres estudiantes “modelo” con rutas neuronales a captar y otros tres “aspirantes” que generen una sinapsis similar a las de los tres primeros. Los instrumentos a utilizar son entrevistas y evaluaciones relacionadas con las funciones cognitivas, tales como: memoria de trabajo, atención y

razonamiento. Por último, se desglosará el proceso de aprendizaje que tuvieron los estudiantes “modelo”, para que posteriormente los “aspirantes” simulen dicho proceso, generando de esta forma rutas neuronales similares, esto para analizar y evaluar procesos cognitivos en los adolescentes, implementarlos en los aspirantes y generar una sinapsis. Se aplicará el diseño cuasi experimental para que los estudiantes optimicen sus métodos de aprendizaje captando rutas neuronales y generando sinapsis utilizando las funciones cognitivas.

Palabras clave: neuronales, sinapsis, cognitivas, procesos, aprendizaje.

Abstract. This research project seeks to capture the neural pathways of a person who is in middle adolescence (between 14 to 17 years), in order to generate them in another person who is in the same stage of the life cycle, the project will be developed using pedagogical and scientific tools that allow the generation of optimal conditions for a person in their learning process. This project is developed in the Ciudadela Desepaz Technical Educational Institution, located in the city of Cali-Colombia, with students between the ages of 14 and 16 who are in high school, six students will be selected with an academic performance between 3.0 and 5.0, that is, with a medium and high performance, three “model” students will be selected with neural pathways to capture and three other “aspirants” that generate a synapse similar to those of the first three. The instruments to be used are interviews and assessments related to cognitive functions such as: working memory, attention and reasoning. Finally, the learning process that the “model” students had will be displaced, so that later the “aspiring” students can simulate this process, thus generating similar neuronal pathways, in order to analyse

and evaluate cognitive processes in the adolescents and implement them in the aspiring students and generate a synapse. The quasi-experimental design will be applied for students to optimise their learning methods by capturing neural pathways and generating synapses using cognitive functions.

Keywords: neuronal, synapses, cognitive, cognitive, processes, learning.

Introducción

Este proyecto aborda la captación de rutas neuronales y generación de sinapsis por medio de procesos metacognitivos, con el fin de optimizar el proceso de aprendizaje y poder contribuir en el mejoramiento de las capacidades cognitivas en la población seleccionada, a través de ejercicios metacognitivos de una forma más eficaz y eficiente, pues, las redes neuronales según la teoría de Donald Hebb se pueden modificar, eliminar y/o potenciar (Papokostas, Koulouriotis, Polydoros y Tourassis, 2012).

La investigación será mixta (cualitativa y cuantitativa), ya que se pretende realizar un acercamiento a la realidad intersubjetiva de los adolescentes; por otra parte, se evidencia la observación participante como oportunidad para modificar la realidad de los seis adolescentes a investigar, los cuales realizarán actividades relacionadas con las funciones cognitivas, es decir, actividades que incluyan la memoria de trabajo, el razonamiento y la concentración. Basándose en el desempeño de cada estudiante dentro de las actividades de funciones cognitivas, se elegirán tres de ellos para captar sus rutas neuronales y los otros tres restantes generarán sinapsis similares a las de los tres primeros por medio de procesos metacognitivos, esto con el fin de optimizar sus procesos de aprendizaje.

El tipo de diseño es cuasi experimental, ya que se pretende comprobar los fenómenos del aprendizaje en el área educativa, a través de la utilización de métodos alternativos para poder captar una ruta neuronal y generar una sinapsis similar por medio de procesos cognitivos en una persona que se encuentre en la adolescencia media. Como objetivo principal de la presente investigación se determinó optimizar el proceso de aprendizaje en la adolescencia media a través de la captación de rutas neuronales de un individuo y generar sinapsis a través de la utilización de ejercicios metacognitivos. “[...] el objetivo es leer la actividad neuronal constantemente y decidir, en función de la actividad, qué conjuntos de neuronas activar para simular el patrón y el ritmo de una respuesta cerebral real” (El independiente, 2018).

Desde otros enfoques se han abordado algunas investigaciones relacionadas con la influencia que se puede ejercer en la sinapsis para promover la capacidad cognitiva, por ejemplo, estudios que indican que la plasticidad sináptica puede volverse más plástica si se añade el péptido FGL (minúsculo fragmento de una proteína empleada en la comunicación celular) aumentando así la capacidad de aprendizaje y memoria espacial. Este tiene ventajas para ser mejoradores cognitivos en seres humanos y mejorar el aprendizaje espacial y la memoria en la tarea de navegación del laberinto acuático de Morris (MWM) (la cual es una función que le corresponde directamente al hipocampo) (Asua et al., 2018). Al practicar una destreza se activa nuestra plasticidad sináptica y cortical, evidenciando que nuestra plasticidad sináptica es el patrón de actividades de la sinapsis que controla las funciones cognitivas, y que a la plasticidad sináptica también se le ha atribuido cierta relación con déficits cognitivos, como el alzhéimer, el autismo e incluso retrasos mentales; la enfermedad de Alzheimer es un desorden caracterizado por la falla sináptica y memorística (Lourenco, 2019).

A lo largo del desarrollo de este proyecto investigativo se plantea la siguiente pregunta: ¿cómo podemos optimizar el proceso de aprendizaje en la adolescencia media a través de la captación de rutas neuronales y generación de sinapsis utilizando ejercicios metacognitivos? Y se quiere resolver dicha pregunta proponiendo la captación de rutas neuronales con el fin de que estas sean asimiladas por otras personas en la misma etapa del ciclo vital, a través de la generación de sinapsis por medio de procesos metacognitivos, entendiéndose así la sinapsis como los impulsos transmitidos de una célula nerviosa a otra, entre neuronas que no se pueden tocar por lo que se hace un vacío llamado hendidura sináptica, y teniendo en cuenta que las neuronas son células individuales que se comunican a través de estructuras específicas, definición establecida por Ramón y Cajal y que Sherrington denominó sinapsis (Rodríguez, 2018).

Aunque esta propuesta parezca relativamente nueva, este planteamiento ya se ha pensado desde otros puntos de vista. Sin embargo, desde la educación no se encuentran muchos artículos relacionados con este tema, acerca de cómo optimizar el proceso de aprendizaje, puesto que el cerebro es un órgano del cual se siguen descubriendo cosas nuevas hasta el día de hoy, ya que no ha sido estudiado al mismo nivel que otros órganos. En el libro *¿Cómo aprendemos?*, se muestra que la mejor manera de hacerlo es encontrar la estructura o forma correcta que da explicación de los datos disponibles en el cerebro.

Encontrar la estructura o forma correcta de los datos en el cerebro y poder generarlos en otro, ha sido una pregunta compleja, pues el ser humano ha tenido que enfrentarse a dicha problemática desde hace mucho tiempo, es por ello que se puede afirmar que, ante la necesidad de adquirir un conocimiento, siempre se debe invertir tiempo,

debido a que el mundo del conocimiento no cesa, sufre constantes cambios y actualizaciones. Sin embargo, desde este enfoque, se busca optimizar los procesos de adquisición del conocimiento mediante estrategias metacognitivas.

Dando relevancia a que el desarrollo en innovación educativa se relaciona con la forma en como el cerebro aprende y teniendo en cuenta el aporte de la neurociencia en cuanto al funcionamiento del mismo, podremos mejorar el modo en que aprendemos pues nuestros circuitos están actualizándose constantemente y estos son los encargados de mantener la expansión de nuestro conocimiento; ahora estamos viendo la evidencia directa de las interacciones entre estos sistemas durante el aprendizaje, que no se había visto antes (Romero, s.f.)

Desde el ámbito educativo se puede trabajar para activar algunas hormonas como la dopamina la cual funciona como motivante para realizar cualquier tipo de actividad y alcanzar la felicidad, logrando así un estado emocional en el estudiando y facilitando la interiorización de la información, no está de más resaltar que los profesores podrían también enseñar a sus estudiantes técnicas como la fijación de objetivos, el ensayo mental, el auto discurso y el control de la excitación mediante ejercicios en clase; un ejercicio podría ser una actividad en la cual se ponga como ejemplo al estudiante con mayor control emocional respecto a reacciones rápidas y así explicar a otros todo el proceso interno de este estudiante o que se espera que estos tengan en situaciones como esta (Matich, 2001). Por otra parte, se recalca en demasía que el aspecto emocional en este proceso juega un papel fundamental ya que como lo dicen ciertos autores, la base de lo postulado en esta obra, reside en comprender que las neuronas del cerebro emiten señales eléctricas que se trasmite unas a otras,

y que el proceso de esa luz que se mueve es un pensamiento, una emoción. “No hay razón sin emoción” (Mora, 2019), es por ello que los investigadores han tomado en cuenta este aspecto en la adquisición del aprendizaje (generación de sinapsis) dando prioridad al bienestar de los participantes.

Desde esta perspectiva, la pregunta es: ¿Cómo optimizar el proceso de aprendizaje en la adolescencia media a través de la captación de rutas neuronales y generación de sinapsis utilizando ejercicios metacognitivos? El objetivo general es optimizar el proceso de aprendizaje en la adolescencia media a través de la captación de rutas neuronales de un individuo y generar sinapsis a través de la utilización de ejercicios metacognitivos. Y los objetivos específicos son: 1. Identificar el proceso de asimilación del conocimiento en un individuo en etapa de adolescencia media y captar sus rutas neuronales por medio de ejercicios metacognitivos. 2. Captar una ruta neuronal similar en un individuo en etapa de adolescencia media a través de la activación de neuronas utilizando ejercicios metacognitivos. 3. Evaluar el proceso de captación de rutas neuronales y generación de sinapsis óptima en personas de adolescencia media a través de preguntas.

Metodología

El presente trabajo de investigación se realizó en la Institución Educativa Técnica Ciudadela Desepaz, de la ciudad de Cali con estudiantes de grado 11, que se encuentren en la adolescencia media y cuentan con edades comprendidas entre los 14 a 16 años de edad, tres hombres y tres mujeres de estrato social 2, es decir se eligió a seis estudiantes, en tres de los cuales se captaron y que generaron

sinapsis similares a las de los primeros 3 por medio de ejercicios metacognitivos. La técnica de investigación que se utilizó fue la observación participante pues permitió obtener información de los procesos de aprendizaje y conocer comportamientos y estrategias de aprendizaje, estas observaciones se plasmaron en un diario de campo con el fin de recopilar datos, expresiones, opiniones, descripción de los hechos y acciones captadas para luego registrarlas de manera ordenada en tablas. Cabe resaltar que se utilizaron herramientas de recolección de información tales como exámenes sobre las funciones cognitivas de: memoria de trabajo, razonamiento y concentración.

El examen que se aplicó estará conformado de diferentes ejercicios metacognitivos relacionados con la memoria de trabajo, razonamiento y concentración, esto arrojó resultados sobre las funciones cognitivas de los estudiantes a investigar, con el fin de realizar un diagnóstico que permita la adecuada selección de los estudiantes a quienes se les captarán las rutas neuronales y los otros tres son los generadores de un tipo de sinapsis similar a las de los tres primeros. Las pruebas harán hincapié en las funciones cerebrales más relevantes tales como la atención, el razonamiento y la memoria de trabajo, es decir, estas tres funciones cerebrales se dividen entre 100 lo cual dará como resultado un 33,3% para cada una de ellas, a su vez se utilizó como diagnóstico para seleccionar a los estudiantes participantes. Cabe decir que en momentos específicos de las actividades los estudiantes emplearon dos o más funciones cognitivas para formar procesos cognitivos.

A continuación, la tabla 1 en la que se registró el desarrollo de rúbricas y de actividades con sus respectivos ítems:

Tabla 1. Rúbrica de actividades

Item/%	Actividad	Estudiante A Tiempo/ Apreciación	Estudiante B Tiempo/ Apreciación
Razonamiento: 33,3 %	Relación de conceptos Operación matemática (suma y suma de fraccionarios) La fotosíntesis.	/	/
Memoria de Trabajo: 33,3%	Acertar a la diana	/	/
Atención: 33,3%	Comprensión de metáforas - diferencia entre imágenes- <i>Pass the beat around the class</i> - actividad de ritmo musical	/	/
Observaciones Estudiante A:			
Observaciones Estudiante B:			

Fuente: Elaboración propia

El desarrollo de cada tarea estará relacionado directamente con el tiempo, por ende, se utilizará una escala valorativa, la cual se denomina escala de apreciación, a continuación, una muestra de esta:

Tabla 2. Escala de apreciación

No lo puede resolver
Lo resuelve con mucha dificultad (Utilizó más de 5 minutos)
Lo resuelve con algo de dificultad (Utilizó de 3 a 4 minutos)
Lo resuelve eficaz y eficientemente (Utilizó entre 1 y 2 minutos)

Fuente: Elaboración propia

Resultados Esperados

En esta investigación se busca llegar al alcance exploratorio, con el fin de contribuir también a estudios posteriores relacionados con la captación de rutas neuronales y generación de sinapsis por medio de actividades metacognitivas. Teniendo en cuenta que se pretendía optimizar el proceso de aprendizaje en la adolescencia media a través de la captación de rutas neuronales de un individuo y generar sinapsis a través de la utilización de ejercicios metacognitivos, se espera que el mismo se cumpla a cabalidad pues la literatura demuestra que es posible llevar a cabo dicho proceso a través de la adecuada identificación y asimilación del conocimiento que tenga un individuo y así mismo del paso a paso que este lleve a cabo en el proceso de aprendizaje. Por lo cual, al captar una ruta neuronal similar en un individuo en etapa de adolescencia media a través de la activación de neuronas utilizando ejercicios metacognitivos, se podrá contribuir a ahorrar tiempo de aprendizaje en un individuo y otro. Así mismo se espera, que, aunque la muestra seleccionada es pequeña, esta pueda dar evidencia de un resultado satisfactorio que facilite nuevas investigaciones.

Discusiones previas

La captación de una ruta neuronal sigue mostrándose como una importante opción dentro del proceso de aprendizaje, pues esta podría incluir grandes referentes en el mismo; esto desde lo propuesto en el presente trabajo investigativo donde se pretende incluso aportar a la optimización del tiempo utilizado en el proceso de adquisición de nueva información. Una vez más resulta necesario hacer mención de que la presente discusión es realizada con base en lo que se esperaría encontrar.

De acuerdo con la pretensión de optimizar el proceso de aprendizaje en la adolescencia media a través de la captación de rutas neuronales de un individuo y generación de sinapsis a través de la utilización de ejercicios metacognitivos, cabe mencionar que la sinapsis es permeada por la presencia de las neuronas, las cuales permiten la comunicación específica, lo anterior se constata según el planteamiento de Rodríguez (2018) quien ratifica que dicho proceso de sinapsis incluye unos subprocesos, los cuales incluso se ven unidos a la plasticidad neuronal y sus tres categorías. Así mismo, al tener en cuenta en dicho proceso a las actividades metacognitivas resulta interesante rescatar la secuencialidad propuesta en el desarrollo de la presente investigación, pues a través de la exposición a actividades que integren los procesos cognitivos se reafirma lo que fundamenta a la metacognición, la cual se basa en mejorar la eficacia y exactitud del pensamiento (Bernal, Gómez y Iodice, 2019).

Por su parte, reconocer el valor de la neurociencia y neuroeducación en investigaciones como la propuesta impulsan el desarrollo de enfocarse hacia la creación de contenido relevante y que sustente dichas disciplinas, las cuales han resultado novedosas en tanto que se muestran como una gran opción frente a la optimización de procesos donde se alberguen aspectos cognitivos y de aprendizaje. Los resultados esperados se orientan hacia la confirmación de las hipótesis y objetivos propuestos, es decir que exista un adecuado proceso de captación de ruta neuronal y así el copiado de información, será referente investigativo en tanto que las variables utilizadas cuentan con poca documentación y estudio reciente, de ahí que se conjuguen términos como la neuroeducación, plasticidad neuronal, sinapsis, entre otros.

Finalmente, con relación al apartado metodológico, se espera que exista adecuada confiabilidad y validez al llevar a cabo la aplicación de la misma, aunque sea requerido ampliar la muestra ya que esta última se convirtió en una posible limitación, pues no logra ser significativa en el universo.

Referencias bibliográficas

- Asua, D., Bougamra, G., Calleja, M., Morales, M., y Knafo, S. (2018). Peptides Acting as Cognitive Enhancers. Elsevier, 81.
- Bernal, M., Gómez, M., y Iodice, R. (2019). Interacción Conceptual entre el pensamiento crítico y la metacognición. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 195.
- El Independiente (2018). Editar el cerebro para cortar y pegar sensaciones como el dolor. *El Independiente*, p. 1.
- Lourenco, M. (2019). Exercise-linked FNDC5/irisin rescues synaptic plasticity and memory defects in Alzheimer's models. *Nature Medicine*, 165.
- Matich, D. (2001). *Redes neuronales: conceptos básicos y aplicaciones*. Recuperado de https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/quimica/5_anio/orientadoral/monograis/matich-redesneuronales.pdf
- Mora, F. (2019). *Neuroeducación: Solo se puede aprender lo que se ama*. Madrid: Alianza.
- Papokostas, G., Koulouriotis, D., Polydoros, A. y Tourassis, V. (2012). Towards Hebbian Learning Of Fuzzy Cognitive Maps In Pattern Classification Problems. *Expert System With Applications*, 1-3.
- Rodríguez, M. (2018). *Nihil quam pellicatio la guerra de la sopa y las chispas*. Recuperado de <https://nihilquampellicatio.blogspot.com/2018/04/la-guerra-de-la-sopa-y-las-chispas.html>

Romero, S. (s.f.). *Así funciona el cerebro cuando aprende - curiosidades*. Recuperado de <https://www.muyinteresante.es/ciencia/articulo/asi-funciona-el-cerebro-cuando-aprende-791402650424>