

Autopercepción de los docentes sobre neurociencia y transferencia a la didáctica de las ciencias: un estudio fenomenográfico

Self-Perception of Teachers on Neuroscience and Transfer to the Didactics of Sciences: A Phenomenographic Study

Claudia Mercado Aguado

Universidad de Córdoba, Colombia
cpmercado@correo.unicordoba.edu.co

Isabel Alicia Sierra Pineda

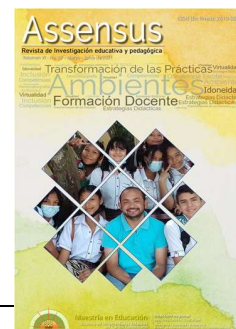
Universidad de Córdoba, Colombia
iasierrapineda@correo.unicordoba.edu.co

Resumen

El propósito de este estudio es determinar las concepciones, conocimientos y experiencias de los docentes sobre neurociencia cognitiva y las posibilidades de transferencia de sus principios a la didáctica de las ciencias. Con un enfoque cualitativo, fenomenográfico, con diseño de caso narrativo de 22 sujetos docentes de diversas áreas de las ciencias en 12 Instituciones Educativas públicas del Municipio de Montería. Se utilizó la encuesta semiestructurada diagnóstica, un cuestionario con preguntas abiertas, matriz de análisis de secuencias y un grupo focal mediado por videoconferencia Meet. La información, fue analizada con el software MAXQDA, luego graficada y triangulada. Los resultados evidencian la convergencia entre las concepciones y conocimientos de los neurocientíficos y los docentes, en relación con la posible utilidad de los conocimientos de la neurociencia cognitiva; además los principios del aprendizaje basados en la neurociencia, habían sido previstos y puestos en práctica a modo de “ensayo-error” en la búsqueda de opciones para lograr mejores resultados de aprendizaje; se identifica buen saber conceptual acerca de las neurociencias y su relación con el sector educativo. En este sentido, los docentes apoyan la posibilidad de transferencia de los principios de las neurociencias a la didáctica de las ciencias.

Palabras clave: Neurociencia cognitiva, didáctica de las ciencias, aprendizaje, autopercepción.

Recepción: 20-04-2021 | **Aceptación:** 25-05-2021 | **Publicación:** 30-06-2022



Abstract

The purpose of this study is to determine the conceptions, knowledge and experiences of teachers about cognitive neuroscience and the possibilities of transferring its principles to science didactics. With a qualitative, phenomenographic approach, with a narrative case design of 22 teaching subjects from various areas of science in 12 public Educational Institutions of the Municipality of Montería. The semi-structured diagnostic survey, a questionnaire with open questions, sequence analysis matrix and a focus group mediated by Meet videoconference were used. The information was analyzed with the MAXQDA software, then plotted and triangulated. The results show the convergence between the conceptions and knowledge of neuroscientists and teachers, in relation to the possible usefulness of cognitive neuroscience knowledge; In addition, learning principles based on neuroscience had been foreseen and put into practice as a “trial and error” in the search for options to achieve better learning results; good conceptual knowledge about neurosciences and its relationship with the education sector is identified. In this sense, teachers support the possibility of transferring neuroscience principles to science didactics.

Keywords: Cognitive Neurosciences, Science didactics, Learning, Self-perception.

Received: 20-04-2021 | **Accepted:** 25-05-2021 | **Published:** 30-06-2022

Introducción

La multidimensionalidad del aprendizaje en una sociedad cambiante, instan la autorreflexión del docente, en relación con su rol y las decisiones pedagógicas para mediar en el alcance de aprendizajes óptimos. Perrenoud (2004a), afirma que el docente puede estimular la evolución de su praxis hacia un aprendizaje más productivo o efectivo y encontrar posibilidades para minimizar el fracaso escolar. En Colombia la experiencia educativa, ha sido objeto de estudio de educadores y científicos. Llinás (1994) planteaba que “Se caracteriza por una enseñanza fragmentada, acrítica, desactualizada e inadecuada, que no permite la integración conceptual, lo cual desmotiva la curiosidad de los estudiantes y desarrolla estructuras cognitivas y de comportamiento inapropiadas”.

Esa situación retadora ha motivado durante varias décadas la búsqueda de nuevas maneras para propiciar el aprendizaje en escenarios más favorecedores o pertinentes para superar la fragmentación, lo que ha implicado analizar el pensamiento pedagógico, las concepciones y la relación de los mismos con las prácticas de los docentes.

Este estudio en particular, desde un diseño fenomenográfico permitió determinar las concepciones, conocimientos y experiencias de los docentes sujeto de la investigación sobre neurociencia cognitiva y las posibilidades de transferencia de sus principios a la didáctica de las ciencias, en instituciones educativas públicas de la ciudad de Montería. La investigación se ideó alrededor de la pregunta *¿Cuál es la autopercepción del docente sobre sus saberes y experiencias en relación con la Neurociencia Cognitiva y la transferencia de sus principios a la didáctica de las Ciencias?*.

El principal objetivo fue determinar las concepciones, conocimientos y experiencias del docente sobre neurociencia cognitiva, caracterizando qué pensaban sobre las posibilidades de transferencia de estos principios a la didáctica de las ciencias. Para ello fue necesario en principio contrastar la percepción que los docentes tienen acerca de su propio aprendizaje y su influencia en el quehacer didáctico o en sus prácticas pedagógicas. Además, se buscó identificar convergencias entre los principios y conceptos que sobre neurociencias eran reconocidos por los profesores como saberes y fundamentos de su quehacer, indagando sobre la utilidad que le concedían a los mismos para potenciar el aprendizaje de sus estudiantes. Por último, el estudio se pretendió analizar la efectividad percibida por el docente acerca del uso de estrategias didácticas diferenciando cuándo están basadas en los principios de la neurociencia, de manera tácita o explícita, intencionada o no consciente.

Referentes teóricos

Hace más de dos décadas las ciencias disponen de bases teóricas y experimentales que facilitan la comprensión de aspectos relacionados con el aprendizaje, en lo referente al funcionamiento cerebral y del sistema nervioso en general, conocimiento que ha sido

considerado como contenido relevante en los procesos de formación y cualificación de los docentes. Ello ha abierto la posibilidad de conocer, familiarizarse o profundizar en las aportaciones de las investigaciones de la Neurociencia en el campo educativo. Estos aportes científicos, se consideran útiles para configurar la implementación de acciones estratégicas en la didáctica de las ciencias. Al respecto Sánchez (2009), considera se podría disminuir la distancia entre el hacer y el deber ser de la acción pedagógica del docente si se asumieran los conocimientos acumulados de la ciencia sobre cómo se aprende. Existe en la actualidad amplio interés en el cómo estrechar los lazos entre neurociencia y educación.

En estudios realizados por Rato, et al., (2011) con el objetivo de entender cómo los profesores perciben el papel de la Neurociencia en la Educación, se concluye que los profesores valoran temas relacionados con el cerebro, su funcionamiento y la práctica educativa. Falco y Kuz (2016) destacan el hecho que las neurociencias han posibilitado que se revelen los misterios del cerebro como órgano funcional del Sistema Nervioso Central que dirige la conducta y el aprendizaje. Las autoras, resaltan el aporte de las neurociencias al campo pedagógico, pues los conocimientos fundamentales acerca de las bases neurales no solo son de utilidad para gestionar diseños didácticos, mediaciones o intervenciones orientadas a promover el aprendizaje eficaz en sí, sino que también permite fortalecer la comprensión de los educadores sobre lo que conocemos acerca de la memoria, la necesidad de establecer vínculos entre emociones y aprendizaje, así como de entender otras funciones cerebrales que son día a día, estimuladas y fortalecidas en el aula por los docentes de manera no consciente, en principio. Por esta razón es oportuna la investigación que se centra en estudiar la relación entre los aportes de la neurociencia, la didáctica y el aprendizaje escolar. La investigación aplicada desde lo neurocientífico para la educación, se concreta en el desarrollo de un sistema teórico y metodológico fundamento de los procesos de formación de los estudiantes.

Se podría decir que la didáctica se centra en la enseñanza; en realidad una de las interpretaciones más aceptadas de este concepto es aquella que la dimensiona como ciencia de la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje desde un punto de vista funcional. (Rivilla et al., 2009). Para Maturana (2003) en la didáctica, se requiere promover el aprendizaje permitiéndoles a los estudiantes ser ellos mismos. La didáctica es entonces una disciplina que se ocupa de estudiar la acción pedagógica, es decir, que estudia la importancia e influencia de las prácticas de enseñanza, las cuales identifica, explica y fundamenta y enunciando además procedimientos para la mejor resolución de los problemas que se presenten en el acto educativo y también aquellos que desde la psicología del aprendizaje emergen como nuevos problemas que repercuten en las explicaciones acerca de la forma como se enseñan y aprenden las ciencias (Ariza, 1998).

Entender el aprendizaje como producto y operación de la mente humana requiere que se comprenda el funcionamiento del cerebro donde se asienta la organización mental. Esto demanda un abordaje interdisciplinario La neurociencia genera una amplia gama de

herramientas analíticas reuniendo saberes de las disciplinas clásicas y de novedosos campos de investigación desde la psicología, la neurofisiología, la psicobiología, la computación y las ciencias cognitivas; todo ello orienta al sistema educacional para fundamentar mejor la comprensión sobre la estructura y el funcionamiento del sistema nervioso comprender en profundidad los procesos cognitivos y el comportamiento del ser humano en su complejidad. (Mora & Sanguinetti, 1994). La neurociencia cognitiva intenta dar una respuesta a cómo el cerebro recibe, integra y procesa la información y envía diferentes señales para regular múltiples funciones en el organismo, desde la puesta en marcha de la propia conducta hasta la regulación de distintos mecanismos homeostáticos y de los sistemas endocrino e inmunitario.

Así mismo, atendiendo a los niveles más complejos de análisis, se intenta explicar cómo el sistema nervioso no sólo establece un puente de unión entre la información proveniente del medio y la respuesta que el organismo realiza para adecuarse a las demandas cambiantes del entorno, sino que entiende a los humanos en lo que somos como seres complejos, lo subyacente a nuestras emociones, a la resolución de problemas como desafíos diversos y continuos, a la inteligencia, al pensamiento, como instrumentos y la ampliación de explicaciones sobre capacidades humanas como el lenguaje, la atención, o los mecanismos de conexión social y la configuración de memoria colectiva. Redolar (2014) y Benarós et al (2010) plantean que en la actualidad el hecho que las prácticas escolares no estén diseñadas considerando lo que ya se conoce sobre los procesos neurales involucrados en el aprendizaje como variable interviniente, no quiere decir que en este momento esté ausente, sino que se está educando a los niños “parcialmente a ciegas”.

En relación con la búsqueda de estrategias con la posibilidad de mejorar el aprendizaje, Sierra y Carrascal (2008) plantean que aún con suficiente conocimiento teórico, hay una brecha entre el saber pedagógico y el quehacer pedagógico, esto se evidencia de diferentes maneras a nivel de los programas de formación de maestros y en la praxis de aula en el desarrollo de la didáctica específica de las áreas. En este sentido, se aprecia la necesidad de una dinámica transformadora del rol docente que se puede alcanzar a partir de su autorreflexión (Perrenoud, 2004b), provocando escenarios que direccionan la coherencia que aproxima el saber y quehacer pedagógico, desde una posición motivadora de acompañamiento al aprendizaje como proceso de desarrollo, considerado ello entre los principios del aprendizaje basadas en la neurociencia (Caine y Caine, 1997).

Por lo anterior, ha sido de interés investigativo identificar el sistema de autopercepción de los docentes al respecto del uso de los conocimientos de la neurociencia en su proceso de educar; este sistema de autopercepción reúne conceptos, actitudes, deseos, expectativas, voluntad, y valoraciones que se pueden percibir o no de forma separada y confluyen en un todo organizado y dinámico que forman parte de la realidad externa manteniendo una línea de autonomía en su interior.

Basados en los hallazgos neurocientíficos, se ha dado validez debido a la consistencia interna de doce principios de la neurociencia (Tabla 1) que fueron postulados desde finales del siglo XX con altas posibilidades de aplicación en la comprensión y mediación de los procesos de aprendizaje (Caine & Caine, 1997).

Tabla 1. Principios de la neurociencia aplicados al proceso de aprendizaje (Caine & Caine, 1997)

Principios de la neurociencia		
1. El cerebro es un complejo sistema adaptativo:	5. Las emociones son críticas para la elaboración de pautas	9. Tenemos al menos dos maneras de organizar la memoria
2. El cerebro es un cerebro social	6. Cada cerebro simultáneamente percibe y crea partes y todos	10. El aprendizaje es un proceso de desarrollo
3. La búsqueda de significado es innata	7. El aprendizaje implica tanto una atención focalizada como una percepción periférica	11. El aprendizaje complejo se incrementa por el desafío y se inhibe por la amenaza
4. La búsqueda de significado ocurre a través de "pautas"	8. El aprendizaje siempre implica procesos conscientes e inconscientes	12. Cada cerebro está organizado de manera única

Por otra parte, Bandura en su Teoría del Aprendizaje Social señala cuatro categorías que son la actuación del sujeto y sus logros anteriores, experiencia previa, formas de persuasión positiva y nivel de activación; las cuales son determinantes dentro de la autopercepción de la eficacia del acto educativo.

En este estudio se asumió que las cuatro categorías de Bandura son relacionadas o asimilables a algunos de los principios de Caine y Caine (1997) y que los mismos se complementan formando un cuerpo dinámico basado en las interrelaciones de las personas y del ambiente.

Metodología

La investigación se desarrolló desde el abordaje de la investigación cualitativa dentro del paradigma interpretativo. La investigación cualitativa se caracteriza por ser multidisciplinaria y posee amplio número de métodos y estrategias que se pueden usar en la recogida de datos según el objetivo de estudio (Paz, 2003), apoyada en buena parte en el método fenomenográfico. De acuerdo con Marton (1986), la fenomenografía es un enfoque que posibilita la descripción, análisis y comprensión de las experiencias y así mismo, encontrar respuestas orientadas al pensamiento y el aprendizaje.

Los estudios fenomenográficos indagan acerca de las experiencias de los sujetos, o identificar y describir las formas cualitativamente diferentes como las personas experimentan, comprenden, perciben fenómenos de su entorno, (Marton, 1986) en este caso los objetos asunto de percepción son los conocimientos en neurociencia cognitiva. La experiencia estaría dada por la relación entre lo que perciben y piensan los educadores y el objeto mismo de su percepción. Según esto, la fenomenografía es un enfoque de segundo orden, en el que

no se estudia el fenómeno como el aparece o como está dado, sino como es vivido o experimentado desde la postura de uno o varios sujetos, esto es identificar y mostrar lo que los sujetos dicen sobre lo percibido sobre el fenómeno incluyendo allí cuando el fenómeno es su propia percepción,

Esto es importante desde una mirada metacognitiva porque no siempre es reconocible por la persona su propia forma de percibir o de comprender. Para Trigwell (2006) esto implica “ver el fenómeno con los ojos de la persona que lo experimenta y poner entre paréntesis las experiencias propias”, porque solo de ese modo se puede describir por parte del que investiga, como viven, asumen o experimentan los sujetos investigados un fenómeno particular.

Diseño de la investigación

El diseño metodológico aplicado fue diseño de casos narrativo; en esta línea, Atkinson (2005) considera que si bien la narrativa, no es el único método para conocer y representar la experiencia de un sujeto o sujetos de investigación, permite hacerlo de manera importante y generalizada. La consolidación del tipo de estudio permitió, definir cuatro fases en las que se desarrolló la investigación, utilizando aplicaciones web para la recolección de la información.

Una primera fase de indagación diagnóstica, para describir las características sociodemográficas, laborales y algunos aspectos de la experiencia de los sujetos participantes, con el propósito de conocer datos de los docentes en relación con su saber y quehacer pedagógico cotidiano.

La *Segunda fase* de autopercepción y narrativa permitió la captura de mayor insumo de información del estudio, enfocada a la autopercepción del saber conceptual, el saber práctico y el conocimiento acerca de la neurociencia aplicada a la educación.

La *tercera fase*, correspondió al diligenciamiento de la matriz de análisis de secuencias, En esta fase se enunciaron los 12 principios de la neurociencia aplicados al proceso de aprendizaje de Caine & Caine (1997) con la posibilidad de ser aplicados en la didáctica de las ciencias, permitiendo relacionarlos con la experiencia o quehacer pedagógico de los profesores.

En la *Cuarta fase* de contrastación, se realizó un conversatorio abierto por videoconferencia, sobre las secuencias o ejemplos que han sido de mayor éxito y de uso frecuente, para lograr el aprendizaje en los estudiantes desde la didáctica de las ciencias en la disciplina a su cargo, y cómo se relacionaron esos ejercicios y secuencias con los principios de Caine y Caine (1997).

Sujetos

La investigación se realizó en la ciudad de Montería en el departamento de Córdoba, Colombia. Los sujetos del estudio fueron 22 docentes de 12 instituciones educativas de básica secundaria y media, específicamente de las áreas de las ciencias (sociales, naturales, matemáticas, computacionales). De los sujetos participantes, 8 fueron mujeres y 15 hombres, con nivel de formación post gradual, entre diplomados y maestría. A nivel de formación de pregrado, 7 son licenciados y el resto corresponden a diferentes profesionales de las áreas de las ciencias como ingenieros, agrónomos, biólogos, químicos, con un rango de experiencia en docencia de 3 a 47 años, como se aprecia en la tabla 1.

Tabla 1. Características de los participantes

s	Edad	Sexo	Título o títulos de formación académica	Institución Educativa	Experiencia (años):	Área de las Ciencias que enseña	Grados de enseñanza
1	52	M	Ingeniero Agrónomo	IE El Dorado	26	Ciencias Naturales	7°, 8°, 9°, 10°
2	39	M	Maestría en Ciencias Ambientales	I. E. Patio Bonito	4	Ciencias Naturales	6°, 7°, 10°, 11°
3	42	F	Especialista en docencia	IE Caño Viejo Palotal	12	Ciencias Naturales	6°, 7°, 8°, 9°
4	38	F	Bióloga, MsC Microbiología	IE Caño Viejo Palotal	5	Ciencias Naturales	6°, 7°, 8°, 9°, 10°, 11°
5	36	M	Biólogo, Magíster en Ciencias Ambientales	IE José María Córdoba	4	Ciencias Naturales	8°, 9°
6	36	M	Químico	I.E Leticia	10	Ciencias Naturales	6°, 10°, 11°
7	51	M	Especialista Gestión Ambiental	IE El Dorado	18	Ciencias Naturales	7°, 8°
8	41	M	Ingeniería Electrónica MG Telemática y telecomunicaciones	IE Villa Cielo	12	C. de la computación	6°, 7°, 8°
9	40	M	Lic. En Informática Educativa y Medios Audiovisuales	IE Leticia	10	C. de la computación	6°, 7°, 8°, 9°, 11°
10	39	M	Ingeniero Electrónico	IE Villa Margarita	9	C. de la computación	9°, 10°, 11°
11	42	F	Esp. en Investigación aplicada a la educación	IE El Dorado	16	C. de la computación	6°, 7°, 8°
12	60	F	Maestra, Lic. en ciencias sociales, especialista en docencia universitaria	IIE Victoria Manzur	47	Ciencias Sociales	9°, 10°

13	43	M	Lic. en Ciencias Sociales, Maestría en Educación.	IE Antonio Nariño-Montería	19	Ciencias Sociales	7°, 10°
14	33	F	Licenciada en Educación Básica con énfasis en Ciencias Sociales	IE Leticia	10	Ciencias Sociales	6°, 10°, 11°
15	55	M	Licenciado en Ciencias Sociales	IE Victoria Manzur	33	Sociales	7°
16	26	M	Licenciatura en Educación básica con énfasis en Ciencias Sociales	IE Leticia	2	Ciencias Sociales	6°, 9°, 10°
17	50	F	Lic. Matemática y Física	IE Leticia	20	Matemáticas	6°, 9°
18	38	F	Matemático	IE SANTA FE	12	Matemáticas	6°, 7°, 8°, 9°
19	27	M	Licenciado en Matemáticas, Especialista en Matemáticas avanzadas.	IE El dorado	7	Matemáticas	7°
20	55	M	Licenciado En Educación Básica Con Énfasis En Matemáticas	IE El Dorado	6	Matemáticas	6°, 7°
21	42	F	Maestría en didáctica	I. E. Caño Viejo Palotal	13	Matemáticas	7°, 8°, 9°, 10°, 11°
22	36	M	Matemático	IE Santa María Gorretti	3	Matemáticas	6°

Instrumentos y técnicas de recolección

En los estudios narrativos los datos se pueden tomar a través de distintos instrumentos como biografías, entrevistas, documentos, artefactos, testimonios, diarios, material audiovisual, entre otros. En este estudio los instrumentos usados para obtener la información, fueron una encuesta semiestructurada diagnóstica, un cuestionario con preguntas abiertas guía para la narrativa, una matriz de análisis de secuencias y un grupo focal mediado por videoconferencia. Los instrumentos fueron útiles en este estudio fenomenográfico para conocer características sociodemográficas, la experiencia de los docentes en relación a su saber y quehacer pedagógico cotidiano, la disponibilidad para la transferencia de conocimientos de la neurociencia al sector educativo y facilitaron identificar categorías y subcategorías de su reflexión como docente, así como sus preconcepciones sobre aprendizaje y neurociencias en educación.

Técnica de análisis

Para el análisis de la información se tomaron las voces de los participantes, a través de sus expresiones semánticas o descriptores de mayor contenido, se registraron en tablas, para

luego ser analizadas. En este análisis emergieron subcategorías y se procesaron mediante análisis de contenidos hasta agruparlas en categorías, con las cuales se procedió a la sistematización de la información a través de códigos. Esta información para su debida sistematización se registró en una base de datos elaborada en Excel versión 1.0 de Windows para Office y procesada en el software MAXQDA versión 2020.

La información agrupada se expone en los esquemas gráficos y mapas generados por MAXQDA lo que permitió identificar las relaciones entre las subcategorías y las categorías emergentes, a partir del análisis documental de los contenidos de las categorías y de las subcategorías que la conforman. La sistematización del análisis se organizó para mejor comprensión de los resultados en cuatro aspectos: la Autopercepción sobre las estrategias basadas en los principios de la neurociencia, la Autopercepción sobre los principios y conceptos sobre neurociencias, el Saber docente e influencia en el quehacer didáctico y el saber conceptual, saber práctico y posibilidades de transferencia de los principios basados en neurociencia cognitiva.

Resultados

El análisis de la autopercepción del profesorado sobre neurociencia cognitiva y transferencia de sus principios a la didáctica de las ciencias, se organizaron en cuatro capítulos emergentes descritos a continuación.

Autopercepción sobre las estrategias basadas en los principios de la neurociencia

Los docentes, consideran que el avance del conocimiento de la neurociencia con el uso de las tecnologías, puede aportar de manera significativa a la práctica docente para el fomento de los aprendizajes, además manifiestan relativa cercanía con este conocimiento en relación con el funcionamiento cerebral no solo desde lo patológico, sino también desde la factibilidad de la utilidad práctica en el sector educativo en todos los niveles.

“(…) lo he escuchado de personas asociadas con el campo de la salud, y bueno desde el campo de la educación estaría enfocado según entiendo no sé si me equivoque, estaría relacionada con la estimulación de las áreas del cerebro a través de estrategias que permitan incrementar la capacidad de los individuos para aprender de lo que el entorno le brinda, estimulando al máximo los sentidos, así como también la memoria”.

Los profesores, tienen pleno convencimiento acerca de la utilidad de los principios de neurociencias en las estrategias educativas, de manera tanto explícito como tácito y están dispuestos a validar su aplicabilidad, así como lo han hecho con la psicopedagogía.

Figura 1. Saber conceptual de los docentes sobre neurociencia cognitiva



Fuente: Elaboración a partir de los datos procesados en MAXQDA

Los docentes en su saber práctico y experiencias empíricas, se han acercado a los principios de la neurociencia basados en Caine y Caine (1987), como se observa en la figura 2. Aunque los docentes no tienen dominio del conocimiento científico de los principios de aprendizaje basados en neurociencias, algunas de sus experiencias dan cuenta de aproximación a ellos desde su formación, de lo que han leído o escuchado.

Figura 2. Saber práctico: transferencia de los principios de la neurociencia



Fuente primaria: Elaboración a partir de los datos procesados en MAXQDA

“El educador debe estar actualizado y dispuesto a cambiar su forma de impartir conocimiento para que el educando se apropie de este y la neurociencia permite comprender el funcionamiento del cerebro, a la vez que aporta estrategias que potencializan el aprendizaje del educando”.

En general, el saber conceptual y el saber práctico de las neurociencias es reconocido por los docentes y están auto motivados y convencidos que es una oportunidad más para hacer crecer el conocimiento disciplinar acerca de los mecanismos que harán más satisfactoria la tarea aprender en las actuales y futuras generaciones:

“Saber cómo funciona el cerebro del ser humano es fundamental para el proceso de aprendizaje, comprender como este se enfrenta o usa el conocimiento en diferentes circunstancias”

Autopercepción sobre los principios y conceptos sobre neurociencias

La convergencia entre los principios y conceptos sobre neurociencias que son reconocidos por los profesores como saberes y fundamentos de su quehacer útiles para potenciar o mejorar el aprendizaje de sus estudiantes y conocer la forma cómo de manera eventual han utilizado el conocimiento de los principios basados en neurociencia; evidenció que los puntos de encuentro con los conceptos de los neurocientíficos, en tres aspectos fundamentales: el ambiente de estudio, la motivación como soporte al aprendizaje y los vínculos del sistema nervioso con los mecanismos de aprendizaje, permitiéndole la búsqueda de rutas significativas para el desarrollo del aprendizaje, Figura 3.

Figura 3. Puntos de convergencia



Fuente: Elaboración a partir de los datos procesados en MAXQDA

“El saber cómo intervienen los procesos neurológicos en el aprendizaje y al comprender mejor cómo se dan los procesos cognitivos, nos permite mejorar nuestra práctica, es importante captar la atención y la motivación del estudiante a través de actividades lúdicas y prácticas es posible, ya teniendo esto, es posible facilitar el aprendizaje de los estudiantes”

En cuanto al uso intencional y no intencional de las neurociencias en la educación, los profesores, no solo reconocen la potencial utilidad de los hallazgos condensados en los 12

principios de las neurociencias relacionados con el aprendizaje, sino que consideran que los han venido utilizando “sin bases científicas”, lo han aplicado intentando buscar “herramientas que mejoren los potenciales de los estudiantes. Figura 4

Figura 4. El uso intencional (y no intencional) de las neurociencias como fundamento en su práctica



Fuente: Elaboración a partir de los datos procesados en MAXQDA

Desde esta perspectiva, se entiende entonces que aún “sin bases científicas que lo soporten” los docentes han estado utilizando alguno de estos conocimientos; lo han realizado de forma empírica intentando lograr superar las limitaciones que han encontrado en los resultados de aprendizajes entre los estudiantes en el área de las ciencias. Los profesores han asumido que ellos “de una forma o de otra” han aplicado la mayoría de los principios de las neurociencias al sector educativo y también se identifica en sus respuestas la necesidad de formar a los futuros y actuales docentes en los aspectos de transferencia de conocimientos sobre las neurociencias.

“Lo intento aplicar, no conocía ese principio del todo” “... todos los estudiantes en el aula son diferentes cada uno aprende de una manera diferente y no necesariamente tiene que tener una condición especial para ello, entonces es bueno que uno se capacite y aprenda más cómo funciona el cerebro y eso ayuda a mejorar nuestra práctica docente”

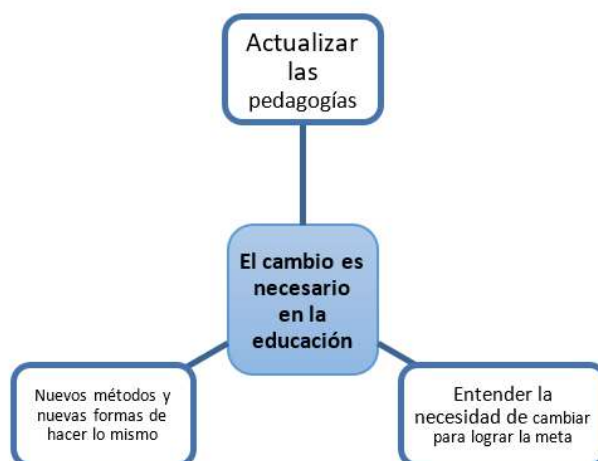
Acerca de la comprensión y autopercepción del rol docente de las ciencias en los procesos de aprendizaje, manifiestan la necesidad conocer otras alternativas validadas por la ciencia para mejorar la obtención del aprendizaje, con el propósito de dar respuesta oportuna al rigor de las programaciones curriculares, las cuales muchas veces están atiborradas de información que se debe cumplir en aras de alcanzar las metas del área; valoran mucho el principio en el cual se indica que con las estrategias apropiadas el estudiante “puede lograr afianzar el aprendizaje” dentro y fuera del aula. Reconocen que fomentar el aprendizaje mediante el descubrimiento y la participación activa como lo postulan los principios de las neurociencias aplicables al aprendizaje, ayudaría a superar las limitaciones de atención y pre concepciones de orden negativo que “bloquean su capacidad de aprender” ciencias.

Al realizar la triangulación de las respuestas más frecuentes se aprecia que los docentes comprenden su rol en la educación en ciencias como un agente motivador “no como transmisor”, para que los estudiantes asimilen con propiedad los conocimientos de diversas ciencias que reciben de forma simultánea y con similares niveles de complejidad y profundidad, siendo esta actitud base de los postulados de las neurociencias en la cual los docentes facilitan los procesos de aprendizaje y promueven las mejores estrategias para lograr aprendizajes más efectivos.

El Saber docente e influencia en el quehacer didáctico

La percepción que los docentes tienen acerca de su propio aprendizaje y su influencia en el quehacer didáctico, está vinculado a varios elementos, en este caso, nos referimos a la percepción de aprender a convivir con la desesperanza que les genera las actitudes pasivas y evasivas de estudiantes en el proceso de aprendizaje; siendo estas situaciones retadoras y motivadoras para engranar la búsqueda de mejores y novedosos métodos para ejercer su praxis.

Figura 5. Percepción del propio aprendizaje y su influencia en el área de ciencias.



Fuente: Elaboración a partir de los datos procesados en MAXQDA

Además, reconocen la responsabilidad social que les ha sido encomendada en cuanto al fomento de hábitos de aprendizaje, educar para la vida, entre otros, asumiendo el reto de educar a la generaciones presentes y futuras, de donde deriva la disposición de experimentar con nuevas metodologías y pedagogías que le permitan superar el reto:

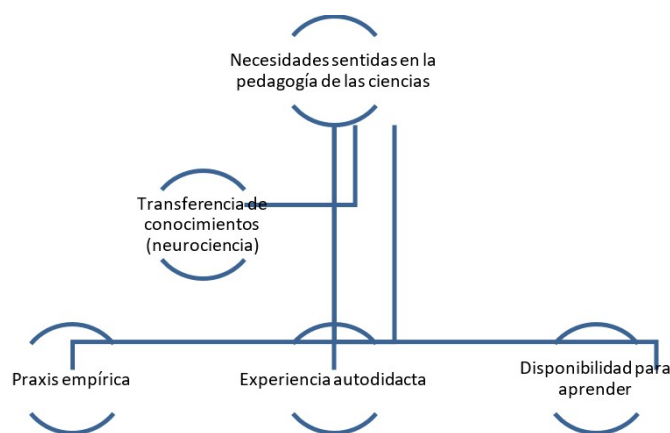
“Los estudiantes son “nuestro eje central en las aulas y aún fuera de ellas” es así como “en todo momento y lugar estamos pensando en cómo hacer mejor nuestro trabajo”, en como “perfeccionar lo que hacemos para lograr mejores aprendizajes”

Para los docentes de las ciencias, su propio aprendizaje es fundamental para lograr las metas que se ha trazado en el desarrollo de los cursos que orienta, para ellos el aprendizaje “es todo”, es una herramienta, es su “arma de trabajo” es lo que necesitan para ejercer con propiedad la labor de profesores; lo cual incide de manera favorable en su predisposición a probar nuevas prácticas pedagógicas, a entender nuevos conceptos y a aplicar la tecnología en favor de sus cursos, desde el marco de cambios favorables para la educación como se relaciona en la figura 5.

Saber conceptual, saber práctico y posibilidades de transferencia de los principios basados en neurociencia cognitiva

Las concepciones, conocimientos (saber conceptual) y experiencias (saber práctico) del docente sobre neurociencia cognitiva y las posibilidades de transferencia de sus principios a la didáctica de las ciencias, tiene una muy buena aproximación a lo que los neurocientíficos han planteado; de hecho, los docentes al analizar los 12 principios de Caine y Caine (1997) han estimado o establecido que de cierta forma han aplicado estos conceptos algunos en forma intencionada y otros sin intención.

Figura 6. Concepciones, conocimientos (saber conceptual) y experiencias (saber práctico) del docente del área de ciencias sobre neurociencia cognitiva



Fuente: Elaboración a partir de los datos procesados en MAXQDA

De tal manera que en la búsqueda de nuevas formas de mantener motivado al estudiante los docentes de forma empírica o práctica sin bases científicas han aplicado algunas de estas didácticas en las aulas de clase. La figura 6, ilustra acerca del consolidado de los hallazgos de la investigación, donde se destaca que aun existiendo nuevos conocimientos iluminativos basados en la evidencia científica acerca de los medios que favorecen un buen aprendizaje, los docentes no han sido formados suficientemente al respecto. En el profesorado del área de las ciencias, se evidencia entre ellos una necesidad sentida de disponer información científicamente validada que les permita el abordaje de nuevas formas de desarrollar sus

didácticas, concentrándose en desarrollar los potenciales de sus estudiantes, manteniendo en ellos la motivación por el aprendizaje, por descubrir, por aprender.

En esta medida el conocimiento de la neurociencia puede ser transferido; quienes han utilizado de alguna manera los 12 principios de la neurociencia han tenido la experiencia que lo que se requiere es más la disposición y piensan que “*sería mejor tener un procedimiento que oriente la actividad*”, para no tener que recurrir a la autodidactica, a aprender desde el “*ensayo error*” lo cual no es un patrón confiable en el sector educativo.

Discusión

La autopercepción de los docentes sobre neurociencia y transferencia a la didáctica de las ciencias, es positiva desde la utilidad práctica de los 12 principios del aprendizaje Caine y Caine (1997) basados en neurociencia cognitiva; los docentes reconocen que los conocimientos de las neurociencias son fundamentales para promover el aprendizaje pues les facilitará “herramientas” o alternativas para que a través de sus diseños de ambientes de aprendizaje se fortalezca la memoria en su función asociativa y semántica, establecer vínculos entre emociones y aprendizaje que de manera histórica han sido estimuladas y fortalecidas por los docentes en el aula, pero sin una base científica instrumental o diagnóstica debido a que los estudios psicopedagógicos son basados en observaciones y experimentos observacionales. (Falco y Kuz, 2016).

Los docentes desde su experiencia “empírica” por no estar basados en un patrón de actuación documentado, han experimentado de manera superficial que existen vínculos estrechos entre neurociencia, psicología cognitiva y educación; con lo cual se establece, según ellos la necesidad de integrar las evidencias científicas en los diferentes ámbitos o campos de conocimiento, tal como también ha sido identificado por Benarós quien en sus resultados destaca la necesidad de establecer los “elementos constitutivos básicos para la generación de puentes dinámicos orientados a integrar las relaciones complejas involucradas en los procesos de enseñanza y aprendizaje”, con lo cual la neurociencia aportaría mecanismos o estrategias para el logro de una mejor acción educativa por parte del profesorado. (Benarós et al., 2010).

En cuanto a los hallazgos relativos a la transferencia de los principios de la neurociencia a la didáctica de las ciencias permite identificar que los conocimientos y experiencias previas del profesorado participante expresa el uso de estos conocimientos de la neurociencia cognitiva tanto de forma intencional como no intencional; pues la preocupación de los docentes es mejorar “el arte de enseñar”, que es el fundamento conceptual de la didáctica; la cual se centra en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje desde un punto de vista funcional, en tal sentido la neurociencia cognitiva puede aportar elementos para mejorar o potenciar las capacidades de enseñanza-aprendizaje (Ariza, 1998; Rivilla et al., 2009).

La propuesta que se prevé para hacer realidad este cambio es la sugerida por la neurociencia cognitiva, la cual plantea estrategias basadas en los 12 principios de la neurociencia para dar una respuesta a la forma como el sistema nervioso acepta, integra y procesa información de sus emociones, integrada a la inteligencia, al pensamiento, y a capacidades humanas de lenguaje, la atención, que regulan per se los mecanismos de aprendizaje y memoria (Redolar, 2014).

En el sentido de fortalecer la perspectiva pedagógica, se hace necesario iniciar los procesos orientados a fomentar la transferencia de los conocimientos de las neurociencias a las acciones documentadas en la metodología de la didáctica, lo cual permitirá además reforzar el componente de interdisciplinariedad de las ciencias, las cuales se retroalimentan y complementan entre sí pues en este caso, la didáctica de las ciencias requieren de la comprensión a profundidad de los procesos cognitivos y de las formas como el comportamiento del ser humano afecta positiva o negativamente el aprendizaje; al respecto los hallazgos del presente estudio coinciden en la necesidad de estandarizar las metodologías de la didáctica de la ciencias descritas por (Mora y Sanguinetti, 1994) cuando postulan la necesidad de campos interdisciplinarios orientados hacia el sistema educacional utilizando la motivación como una herramienta académica que refuerce la disposición personal para aprender, es decir el componente actitudinal del estudiante

En cuanto a las habilidades educativas, la autopercepción de los docentes muestra en gran parte los aspectos definidos por Bandura, en su Teoría del Aprendizaje Social en la cual señalan cuatro categorías que también han sido identificadas (y autopercebidas) por los profesores del área de las ciencias en cuanto a la importancia de su actuación; *la valoración de sus logros (y dificultades) anteriores, el impacto de la experiencia en logros de aprendizaje así como también el uso o fomento intencionado de formas de persuasión positiva* que se mantienen en un nivel de activación alto con el fin de promover el aprendizaje de las ciencias utilizando diferentes didácticas.

Conclusiones

Las concepciones, conocimientos (saber conceptual) y experiencias (saber práctico) que tienen los docentes del área de las ciencias acerca de las posibilidades de transferencia de los principios de la neurociencia cognitiva a la didáctica de las ciencias son muestra una valoración positiva; reconocen las posibilidades u opciones de transferir los conocimientos de las neurociencias al sector educativo; ya que incluso consideran que en cierta forma intencional o no intencional han utilizado en la praxis educativa algunos de los principios de la neurociencia, en la búsqueda de mejores o más eficientes alternativas para lograr el resultado que esperan en sus estudiantes.

La percepción sobre la efectividad acerca del uso de estrategias didácticas basadas en principios de las neurociencias es alta y está fundamentada en su saber práctico, en sus experiencias docentes; las cuales han sido reconocidas por los docentes del área de las ciencias debido a que en su intento por mejorar los resultados de aprendizaje han intentado de modo ensayo-error algunas de ellas; es de interés reconocer que al no estar fundamentada su actuación en las neurociencias, los docentes de manera “empírica” han venido utilizando de manera tácita como también de manera explícita algunos de dichos principios; son “empíricos” pues no se han basado en un saber rigurosamente documentado o en una metodología diseñada y validada sino que se han realizado sin ninguna preparación en su afán de lograr mejores desempeños entre sus estudiantes.

Dentro de las exigencias del mundo en el que se educa hoy, los maestros aprenden junto con los estudiantes. Ello da lugar a la cualificación permanente del docente y a la necesaria apertura a los cambios que lo lleven a la innovación en el pensamiento traducido a la aplicación de estrategias más efectivas en el aprendizaje desde la ideación didáctica.

Una dinámica transformadora del rol docente se puede alcanzar desde procesos de autorreflexión pero para lograr un impacto en el sector educativo solo es posible con la transferencia de los conocimientos explícitos y conscientes obtenidos desde los estudios en neurociencia cognitiva, los cuales conjugados con la experiencia y el genuino interés del profesorado por el cambio, permitirán una evolución en las dimensiones tecnológica, pedagógica y cultural del quehacer del magisterio, de la mano de las teorías más recientemente validadas.

El fin último es lograr una educación-formación coherente con las características biopsicosociales, y condiciones neurocognitivas de los estudiantes, además de alinear la actuación docente con las demandas culturales, objetivada desde las necesidades en contexto, dirigida al mejoramiento de la calidad de los aprendizajes y por añadidura sentar las expectativas de un futuro justo y posible para el desarrollo de los potenciales humanos en cada niño y en cada joven escolar o universitario.

Referencias

- Ariza, R. P. (1998). Pasado, presente y futuro de la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de Las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 175–185.
- Atkinson, P. (2005). Qualitative research—Unity and diversity. *Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research*, 6(3). Retrieved from <https://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/4/10>
- Benarós, S., Lipina, S. J., Segretin, M. S., Hermida, M. J., & Colombo, J. A. (2010). Neurociencia y educación: hacia la construcción de puentes interactivos. *Revista de Neurología*, 50(3), 179–186.

- Caine, R., & Caine, G. (1997). Educación al borde de la posibilidad. In Association for Supervision and Curriculum Development. Alexandria, VA 22314-1453.
- Falco, M., & Kuz, A. (2016). Comprendiendo el Aprendizaje a través de las Neurociencias, con el entrelazado de las TICs en Educación. TE & ET.
- Linás, R. R. (1994). Colombia al filo de la oportunidad: Misión Ciencia, Educación y Desarrollo. Informe de La Misión de Sabios. Tomo 1, 1-119.
- Marton, F. (1986). Phenomenography—a research approach to investigating different understandings of reality. *Journal of Thought*, 28-49.
- Maturana, H. R. (2003). El sentido de lo humano. JC Sáez Editor.
- Mora, F., & Sanguinetti, A. M. (1994). Diccionario de neurociencias (Vol. 1696). Alianza Editorial.
- Paz, M. (2003). Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones. Editorial Mcgraw Hill. México DF.
- Perrenoud, P. (2004a). Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar: profesionalización y razón pedagógica (Vol. 1). Retrieved from https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=0A2SnLyp_IOC&oi=fnd&pg=PA9&dq=perrenoud+2004&ots=mWNCyWyHTM&sig=fRWzsAtrrDAKSPWsfIH1SJFGvw#v=onepage&q=perrenoud+2004&f=false
- Perrenoud, P. (2004b). Diez nuevas competencias para enseñar (Vol. 196). Graó Barcelona.
- Rato, J. R., Abreu, A. M., & Castro-Caldas, A. (2011). Achieving a successful relationship between neuroscience and education: The views of Portuguese teachers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 29, 879-884.
- Redolar, D. (2014). Neurociencia cognitiva. Catalunya Barcelona: Panamericana.
- Rivilla, A. M., Mata, F. S., González, R. A., Entonado, F. B., & de Vicente Rodríguez, P. S. (2009). Didáctica general. Pearson Prentice Hall.
- Sánchez, M. E. (2009). Mente, cerebro y educación. *Aula*, 15, 25-46. Retrieved from <https://revistas.usal.es/index.php/0214-3402/article/view/6947>
- Sierra Pineda, I., & Carrascal Torres, N. (2008). La gestión de ambientes de aprendizaje y el desarrollo de competencias. Montería.
- Trigwell, K. (2006). Phenomenography: An Approach to Research into Geography Education. *Journal of Geography in Higher Education*, 30(2), 367-372.