

**APORTES PARA LA ENSEÑANZA DE NEUROEDUCACIÓN EN EL PROGRAMA
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA, COMO CURSO ELECTIVO O EN LOS NODOS
INTEGRADORES**

Jaime Alberto Ortiz Céspedes

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
BOGOTÁ D.C**

2022

**APORTES PARA LA ENSEÑANZA DE NEUROEDUCACIÓN EN EL PROGRAMA
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA, COMO CURSO ELECTIVO O EN LOS NODOS
INTEGRADORES**

Jaime Alberto Ortiz Céspedes

Trabajo de grado para optar por el título de Licenciado en Biología

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES, AMBIENTE Y CIUDADANÍA**

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN
BIOLOGÍA, ENSEÑANZA Y REALIDADES**

Director:

GUILLERMO CHONA DUARTE

Mg. Desarrollo Educativo y Social

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
BOGOTÁ D.C**

2022

A Dios y mi mamá

“¡Gracias por hacerme tan maravillosamente complejo! Tu fino trabajo es maravilloso, lo sé muy bien”.

Salmo 139:14

A mi mamá esforzada, por su apoyo, amor e inspiración.

Tabla de contenido

Agradecimientos	1
Introducción	3
Planteamiento del problema	4
Justificación	8
Objetivos	14
Objetivo general.....	14
Objetivos específicos.....	14
Antecedentes	15
Marco teórico.....	21
Marco metodológico	29
Ruta Metodológica	31
Fase 1: Indagación teórica.....	32
1.1 Selección de tesauros.....	32
1.2 Rastreo documental	33
1.3 Análisis.....	37
Fase 2. Construcción de Instrumentos.....	37
2.1 Construcción de Cronograma.....	37
2.2 Instrumentos	40
Fase 3. Validación.....	40
3.1. Implementación	41
3.2. Sistematización.	41
3.3. Análisis.....	43
Resultados y Analisis	44
Entrevista en torno a la neuroeducación.....	44

Socialización con maestros de la Licenciatura en Biología	52
Conclusiones	58
Referencias.....	60
ANEXO 1.	67
ANEXO 2.	68
ANEXO 3.	137
ANEXO 4.	152
ANEXO 5.	158

Tabla de figuras

Figura 1. Instrumento de invetsigación cualitativo “entrevista”	41
---	----

Índice de tablas

Tabla 1. Matriz de revisión bibliográfica. (elaboración propia).....	34
Tabla 2. Cronograma de planeación metodológica. (elaboración propia).....	37
Tabla 3. Matriz de sistematización. (elaboración propia)	42
Tabla 4. Tabla de tendencias	42
Tabla 5. Matriz de categoria.....	43
Tabla 6. Tabla de convenciones. (elaboración propia).....	68
Tabla 7. Matriz de sistematización de instrumentos cualitativo (elaboración propia).....	68
Tabla 8. Sistematización por tendencias (Elaboración propia)	137
Tabla 9. Categorización de instrumento cualitativo	152

Agradecimientos

Primeramente doy gracias a Dios que me ayudó en toda la carrera, a cumplir todos los parámetros que debe tener un profesor de Biología y a superar todas las dificultades presentadas a nivel familiar, emocional y económico; igualmente, me enseñó lo básico de su creación, debido que todo lo que aprendí en la carrera me permite entender que solo es un aperitivo de todo lo que hay por descubrir y aprender. Asimismo agradezco a mi mamá y gran amiga, la señora María Nieves Céspedes Macana, por creer en mí, cuando pocos lo hacían y esa esperanza de que podía culminar esta carrera, ella lo demostró con su amor y apoyo en todo sentido; doy gracias a Dios por su esfuerzo y su atención, porque algunas veces no entendía mucho lo que aprendí, pero siempre me escuchó y me dio ánimo de seguir en esta linda etapa.

Igualmente agradezco a todos mis hermanos en la fe, que quizás físicamente no estuvieron presentes en mi formación, sin embargo, sentí su apoyo por medio de sus oraciones y de forma económica en muchas ocasiones; gracias a mis amigos Alejandro Giraldo por motivarme a estudiar esta hermosa carrera y ser mi mentor en el área espiritual como en el conocimiento biológico, también agradezco a Jefferson Sanabria por enseñarme a reflexionar y analizar desde la hermenéutica; a Miguel Lozano por guiarme en toda la parte artística para elaborar mis bio-prototipos en la carrera y por su generosidad al brindarme muchas herramientas que permitieron cumplir con los trabajos. Asimismo quiero agradecer a mis amigos de carrera, los cuales son, Julián Cárdenas por su compañerismo y empatía, a Marcela Rodríguez por ser la primer colega en brindarme su ayuda de una manera afectiva y académica, por último a Daniel Riaño por su paciencia y enseñanza en términos de gramática. Los quiero mucho.

Agradezco a mi asesor Guillermo Chona Duarte por su tiempo, colaboración, orientación y consejos que no solo ayudaron en el presente proyecto investigativo sino también en mi vida, además, agradezco a todas las personas que participaron en la elaboración de este trabajo, tanto a los compañeros de fundamentación como a los de profundización, a los maestros por regalarme ese tiempo valió de almuerzo o de descanso para realizar la entrevista y participar en el grupo focal, también agradezco a los egresados que me motivaron a continuar con este trabajo.

También quiero agradecer a los maestros en toda mi carrera que me inspiraron y estimularon el amor a la enseñanza de la Biología como a la maestra Carolina Vargas, Guillermo Chona,

Nubia Ladino, Ligia Forero, Francisco Medellín, Edgar Prieto, Deisy Serrato, Paola Roa, Ibeth Delgadillo y Jhon Freddy Sarmiento. Me permito decirles que formaron un profesor en Biología con sus sentires y aportaron en mí la pasión por la enseñanza de la Biología. Finalmente agradezco a la Universidad Pedagógica Nacional por darme la oportunidad de estudiar esta hermosa Licenciatura en Biología.

Introducción

En el presente trabajo de grado, se aporta elementos que ayuden a la elaboración de una posible electiva acerca de la neuroeducación o como tema en un nodo integrador de la Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, dado que será un espacio donde converjan los estudios cerebrales entorno al desarrollo cognitivo y aprendizaje, para que los futuros profesores de Biología tengan otra perspectiva del proceso enseñanza y aprendizaje desde la neurociencia educacional y puedan implementar los hallazgos neurocientíficos en sus clases.

Los hallazgos que abordan este documento van dirigidos a estudiantes como a maestros, dado que la neuroeducación hace hincapié en la metacognición y en la disposición del escenario de enseñanza y aprendizaje, entre otros aspectos neurocientíficos abordados en el presente documento; estos aportes neuroeducativos son encontrados de manera sintética en antecedentes y en otros contenidos que constituyen este trabajo de grado, por ende, se utiliza un paradigma hermenéutico con el fin de contrastar los aportes neuroeducativos con el contexto de la Licenciatura en Biología a la hora de enseñar y aprender Biología, al igual se contrasta estos aportes bibliográficos con las entrevistas generando análisis bastante interesantes como el proceso de memoria se genera óptimamente por medio de la emoción, lo cual resulta bastante útil porque en la carrera se utiliza mucho la memoria.

Por otra parte, en la primera fase se elaboró una entrevista a agentes educativos del Departamento de Biología conformados por maestros, egresados, estudiantes y una candidata a maestría en neuropsicología, con el fin de indagar si es necesario que se enseñe Neuroeducación en la licenciatura, que temas se abordarían, cómo este enfoque ayudaría en la formación de futuros licenciados en Biología y si posibilita la investigación educativa para aportar a la conformación de los nodos integradores; donde se encontraron concepciones muy fascinantes como que el maestro debe de elaborar sus primeras actividades que propicien la curiosidad en los estudiantes para que se genere el aprendizaje, entre otros aspectos; finalizando con la indagación, se socializo con maestros de la Licenciatura en Biología los aspectos encontrados en la revisión documental que ayudan a la formación de maestros y los análisis más importantes recopilados en las entrevistas, con el fin de recolectar sus perspectivas entorno a la enseñanza de neuroeducación que de una respuesta a los problemas de la enseñanza de la Biología.

Planteamiento del problema

La educación se ha venido consolidando desde varias esferas de conocimiento como la medicina, la psicología, la antropología, entre otras; el fisiólogo Iván Pávlov que formuló el condicionamiento clásico como método de aprendizaje, afirmó que un estímulo condicionado se liga a un estímulo incondicionado y comprobó dicha hipótesis al observar que los perros no salivan solo cuando recibían la comida sino también cuando miraban a la persona que les traía la comida o simplemente con olfatear, con este hallazgo afirmó que el animal activa una respuesta incondicionada en forma de reflejo de la salivación. Por ende, si hay un estímulo como un silbido o la presencia de su amo, el perro salivaba y ese comportamiento no será innato, sino que estará condicionado (Núñez, et, al. 2015).

Lo anterior ayudó a la educación a entender que con el estímulo adecuado puede producir en los estudiantes un aprendizaje condicionado por dicho estímulo; así sucesivamente la medicina le ha venido dando métodos y artefactos a la educación que enriquecen los procesos de enseñanza y aprendizaje, y lo interesante es que son aportes de corte psicológicos pensados por profesionales de la salud. De hecho, en una de las tantas ramas del conocimiento donde converge la medicina y la psicología es en la neuropsicología que ha contribuido con varios aportes y modelos teóricos a la neuroeducación que estudia la interacción entre los procesos neuronales, psicológicos y la educación con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en el estudiante (Martínez, et. al. 2018).

Igualmente, la psicología ha establecido postulados que enriquecen el campo de la educación como la teoría de la mente, Zegarra y Chino (2017) explican esta teoría al decir que "las personas tienen un conocimiento metacognitivo complejo de su propia mente también como el de la mente de otros, adicionando aspectos afectivos y cognitivos" (P-190). Por ende, cuando llega a un alto nivel de comprensión metacognitivo conlleva a diferenciar entre lo imaginario y lo real, además, la metacognición permite que los individuos comuniquen sus estados mentales y la de las demás personas, estos estados mentales son entendidos como emociones, deseos e intenciones. El anterior postulado aporta a la educación en entender la habilidad de construir relaciones entre el estudiante y el maestro gracias al conocimiento metacognitivo, dado que este permite que los dos

agentes educativos puedan expresar los estados mentales que ayudarán al aprendizaje, por ejemplo, el entender cuando los estudiantes están emocionalmente preparados para aprender o le da herramientas a los estudiantes para conocer cuáles son sus habilidades y capacidades para aprender (Martínez, et al, 2018).

Otras disciplinas que aportan a la educación es la antropología que estudia al humano, debido que es diferente a los demás mamíferos, por ejemplo, el ritual que utiliza para acompañar a las crías, dado que al nacer pasa más tiempo con su familia, más que todo con sus padres, con el fin de asimilar las conductas entre ellos, como la forma de pensar; esto es entendido como la cultura de grupo y todo el ritual de enseñar las diferentes costumbres y patrones de comportamiento para que se adapte a la familia es entendido como educación, que a su vez se prolonga con el fin de preparar al sujeto para que ingrese en la sociedad. Por consiguiente, la antropología contribuye a la educación, al entender el contexto del estudiante en torno a su cultura para que lo que aprende no vaya en contra de sus costumbres y tradiciones (Bottasso, 2007). De hecho, uno de los postulados neuroeducativos se plantea que la resolución de problemas para enseñar cualquier tipo de conocimiento debe ser enlazado con el contexto del estudiante, dado que esta acción permite llamar la atención del alumno, debido que encuentran la utilidad del conocimiento aprendido y a su vez son inspirados para seguir adquiriendo más conocimiento (Guibo, 2020).

En el prólogo del libro *¿Cómo aprende el cerebro? Las claves para la educación* por Blakemore y Frith (2011), José Antonio Marina afirma, que los maestros han olvidado o quizás han pasado por alto, que el aprendizaje está posibilitado por redes neuronales que al mismo tiempo están siendo cambiadas por el aprendizaje; de igual forma, los resultados cognitivos crecen paralelamente al desarrollo del cerebro. Desde ese punto de vista, la neuroeducación, investiga las condiciones en donde el aprendizaje humano pueda optimizar al máximo y se pueda aprender más (Moncada y López, 2014).

Debido a lo anterior, los maestros y los que están en formación, deben reflexionar en sus prácticas pedagógicas incluyendo el estudio del cerebro, pero no dándole solo un enfoque fisiológico sino educativo, dado que el cerebro ha evolucionado para educar y ser educado. Asimismo, el cerebro es el órgano por el cual se producen todas las formas de aprendizaje en los organismos, como el castor aprende a construir represas, o los niños a memorizar las tablas de multiplicar (Blakemore y Frith, 2011).

Dado que la Universidad Pedagógica Nacional se especializa en formar profesionales en todos los niveles y modalidades del sistema educativo. De igual forma, el prestigio que tiene esta universidad en el ámbito pedagógico y didáctico le confiere un grado de autoridad en investigación, producción y propagación de conocimiento profesional docente, educativo, pedagógico y didáctico, y a su vez, contribuye a la formulación de políticas públicas en educación (Misión de la UPN). Sin embargo, esta universidad solo tiene un componente desde una perspectiva neurocientífica educativa, que se enseña en la licenciatura en tecnología, cuya finalidad es que los estudiantes comprendan los conceptos filosóficos, antropológicos, sociológicos, políticos y psicológicos, en contraste con la educación en tecnología y su relación entre mente y cerebro, dándole un enfoque al aprendizaje de la tecnología netamente biológica (Syllabus Neuroeducación, 2019).

De igual manera, se ha encontrado tesis de maestría y trabajos de grado en la facultad de educación enfocados al estudio del cerebro, que aportan al proceso de enseñanza y aprendizaje; de hecho, existe una línea de investigación sobre neuroeducación que hace parte de la maestría en educación, donde estudian las neurociencias de la educación, pero no hay un componente donde los futuros maestros en biología sean formados básicamente en neuroeducación, brindando otra perspectiva de los procesos de aprendizaje y enseñanza (Maestría en educación, 2019).

Por otra parte, en la licenciatura en Biología, donde está situada la propuesta, lo más cercano que se enseña sobre cerebro y los procesos de enseñanza y aprendizaje es en el espacio académico Desarrollo Cognitivo y Aprendizaje, donde conjugan los anteriores temas con las teorías psicológicas más representativas del desarrollo humano y cognitivo. El propósito de este curso es que los futuros profesores continúen la formación humanística y pedagógica, desde los aportes que hacen la psicología y las ciencias cognitivas acerca del desarrollo humano, cognitivo y aprendizaje. Sin embargo, las ciencias cognitivas que se trabajan en el curso, se hace hincapié en la psicología dado que permite explicar el desarrollo humano y cognitivo (Chona, 2021); Aunque, el syllabus del componente muestra que hay una clase donde se habla de neuroeducación, pero superficialmente; en esta clase se aborda el cerebro y la mente resaltando la importancia que tienen en el aprendizaje, sin embargo, en el presente programa ya no se enseña neuroeducación solo se habla de memoria y mente en el tópico de aprendizaje (Velasco, 2022).

Por consiguiente, se hace evidente la necesidad de tener un componente electivo sobre neuroeducación, donde se pueda entender el proceso de enseñanza y aprendizaje desde el punto de vista neurocientífico, entendiendo que este campo de estudio es netamente biológico, dado que se estudia el sistema nervioso haciendo hincapié en el sistema límbico en cuanto a su fisiología y morfología enfocado al papel que tienen en el aprendizaje (Mora, 2013). Es necesario aclarar que en el espacio académico de Autorregulación y Continuidad se enseña la fisiología y morfología del sistema nervioso enfatizando al impulso nervioso como comunicación entre el medio interno al medio externo en los sistemas vivientes, entendiendo que los organismos tienen varios procesos de regulación que permiten la homeostasis; sin embargo, como se aborda la fisiología cerebral es muy limitado, entendiendo que los procesos fisiológicos que permiten a los sistemas vivientes conservar la retroalimentación negativa son muchos y en este espacio se aborda todos los seres vivos (Hernández, 2022).

Igualmente, en el espacio académico de Fisiología Humana se enseña a los futuros maestros en Biología, conocimiento disciplinar en torno al funcionamiento de los sistemas que conforman el cuerpo humano como el sistema nervioso, donde es trabajado desde las entidades que lo conforman, funciones y patologías; conduciendo el tema entorno al uso desmedido de sustancias psicoactivas que producen varios efectos negativos en el cuerpo humano, por ejemplo, complicaciones en el proceso de aprendizaje, entendiendo que este componente es netamente disciplinar y abarca una problemática similar que el espacio académico de Autorregulación y Continuidad, dado que se pretende profundizar en la fisiología humana, que en parte se aprendió en Autorregulación y Continuidad, debido que esto le permitirá a los futuros maestros de Biología la capacidad de innovar su práctica docente; asimismo, son bastante los sistemas a trabajar y problemáticas en torno al mantenimiento de dichos sistemas que propician la salud para abordar otros temas que son de vital importancia para la enseñanza y aprendizaje de Biología (Jessup, et al, 2022).

Por ende, es de vital importancia profundizar en el desarrollo cognitivo y fisiológico del cerebro que les permitan a los futuros maestros de Biología innovar sus prácticas pedagógicas desde esta perspectiva y no ver el cerebro como un concepto más, dejando de lado que este órgano produce conocimiento y aprende mientras lo construye, dado que los componentes que se enseñan en el departamento de Biología que son afines a la neuroeducación son bastante

limitados a conjugar los procesos de aprendizaje y enseñanza entorno a la fisiología del sistema nervioso (Mora, 2017). De lo anterior, surge la siguiente pregunta ¿De qué manera se pueden dar aportes en el campo neuroeducativo y el fortalecimiento del currículo del PLB de la Universidad Pedagógica Nacional como curso electivo o en los nodos integradores en el marco de la enseñanza y aprendizaje por medio de la implementación de instrumentos de investigación cualitativos para que se conozcan las perspectivas de los diferentes agentes educativos?

Justificación

La neuroeducación se ha establecido como un referente necesario en la pedagogía, cuyo origen está en la reflexión sobre los procesos cognitivos del aprendizaje, como lo afirma Francisco Mora (2017), la educación, específicamente el aprendizaje, está conformado por habilidades adaptativas que están cambiando continuamente y deben estar mediadas por un proceso metacognitivo. Esta expresión destaca el papel crucial del cerebro en el aprendizaje y la enseñanza. Evidentemente el cerebro está siempre activo en todas las actividades humanas y es claro que se lo tome en cuenta en la educación. Sin embargo, no basta hacerlo en forma implícita, como es lo habitual, es necesario explicitar las funciones neurocognitivas propias de la educación, tanto en el aprendizaje como en la enseñanza, con la mejor precisión posible (Battro, 2011).

Asimismo, este trabajo de grado pretende aportar a la Universidad Pedagógica Nacional, elementos que permitan establecer un electivo en un futuro posible donde los futuros maestros (específicamente en Biología) puedan formarse en los procesos de aprendizaje y enseñanza desde un enfoque neurocientífico, donde las actividades que ejecuten en el aula de clase estimulan el cerebro de sus estudiantes con el objetivo de formar nuevas redes neuronales y potenciar las distintas formas de aprendizaje, formando educadores integrales (Siles, 2020).

Por consiguiente, se hace evidente la necesidad de tener un electivo donde se enseñe a los futuros maestros en Biología a estimular el encéfalo del estudiante para que las experiencias se transformen en conocimiento, dicho en otras palabras, sea un aprendizaje significativo. De hecho,

la neuroeducación, permite que el maestro estudie cómo aprende el cerebro para luego elaborar sus propias estrategias metodológicas, con el objetivo de mejorar la atención, la memoria, el lenguaje, la percepción, las funciones motrices, las emociones, así como las funciones ejecutivas y cognitivas. Aunque cabe aclarar, que no se insita a los profesores a que abandonen sus antiguas estrategias metodológicas, en cambio lo que se pretende es que sus estrategias pedagógicas sean abordadas por los métodos neuroeducativos que actualmente se plantean para ofrecer una enseñanza con calidad a los estudiantes (Siles, 2020).

Igualmente puede trabajarse en los nodos integradores, que según Campos (2010) la neuroeducación es interdisciplinar debido que estudia las interrelaciones de los procesos neuronales, psicológicos y de la educación, con el objetivo de optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, además, se puede trabajar en los tres nodos gracias a su facultad de ser interdisciplinar, dado que los nodos integradores son un espacio para dialogar, debatir y compartir problemas contemporáneos entorno a la enseñanza de la Biología en Colombia, estas acciones le dan herramientas a los practicantes para que su experiencia en los diferentes campos educativo sea innovador y transformador (Comité de Redacción del PBL, 2020). Por ende, la neuroeducación se convierte en un campo investigativo para establecer una postura propia de la licenciatura, desde una mirada neuroeducativa.

Cabe aclarar, que dicha propuesta no va a quitar o reemplazar espacios académicos ya existentes, dado que se reconoce los esfuerzos de la comunidad educativa reflejados en el Programa de Licenciatura en Biología (PLB), donde se evidencia un programa que permite formar Licenciados en Biología, con base en la investigación educativa y evaluativa, a través de una metodología participativa (Comité de Redacción del PBL, 2020); Si no lo que pretende el presente trabajo de grado, es fortalecer el actual currículo de la Licenciatura en Biología, desde una apuesta curricular sólida y coherente entre sus diferentes elementos; dado que, se tienen que respetar el recorrido que tiene el presente currículo conformado por antecedentes y realidades que permitirá distinguir las distintas entidades que pueden ser mejoradas. De hecho, la evaluación que se propone abordar estará orientada hasta los egresados para observar si se cumplieron los objetivos del proceso, que permitirán retroalimentaciones para el futuro componente de neuroeducación (Perilla, 2018).

Se puede partir de la premisa de que en educación todo puede ser fortalecido constantemente, debido que el ser humano está en un continuo cambio, dado que está conformado de capacidades cognitivas, físicas, emocionales, espirituales y sociales provenientes del cerebro y dicho cambio se puede abordar desde este órgano, debido que su desarrollo está influido por factores genéticos y ambientales; este último puede ser enriquecido al estimular el cerebro con un ambiente sociocultural sano que provocará que se generen emociones para que se dé el aprendizaje (Domínguez, 2019). Con este orden de ideas, el presente Programa de Licenciatura en Biología le apuesta al desarrollo integral del ser humano, igual que la neurociencia educacional que piensa en las diferentes pedagogías y didácticas que permitirán formar los futuros docente de Biología desde el estudio neuronal que son la base del aprendizaje (Comité de Redacción del PBL, 2020).

Asimismo, el currículo del PLB aporta al pensamiento crítico, aspectos intelectuales, deontológicos y emocionales, donde el último término es intrínseco en neuroeducación y la parte del cerebro en generar las emociones es el sistema límbico; en palabras de Francisco Mora (2017) en su conferencia sobre ¿Que es neuroeducación? Afirma que “No hay razón sin emoción” Debido que toda información que entra al cerebro por medio de los sentidos carece de significado, sólo adquiere sentido cuando ingresa el estímulo al sistema límbico, dado que la amígdala hace parte de este sistema y se encarga de transportar esa información a casi todas las áreas del cerebro donde se genera el pensamiento, movimiento y memoria. Al reflexionar las anteriores palabras, se puede decir que el proceso de enseñanza y aprendizaje no es solo verter conocimiento sobre los estudiantes sino entender cómo el cerebro procesa este conocimiento para ser aprendido.

Igualmente, la inteligencia emocional, condiciona al individuo para las situaciones de convivencia, adaptación, regulación del humor, manejo de los impulsos entre otros; este tipo de inteligencia está en contraposición con el cociente intelectual, dado que es la inteligencia académica. Sin embargo, las dos son fundamentales para el aprendizaje y no se debe desconocer especialmente la inteligencia emocional, en los procesos de enseñanza. Cabe aclarar que no solo importa el cociente intelectual sino también la inteligencia emocional (Goleman, 2009).

Por otra parte, resulta necesario enseñar neuroeducación en el departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, dado que uno de los propósitos del PLB es contribuir en la formación de licenciados de Biología, que encaren las diferentes problemáticas educativas

relacionadas con la Biología en Colombia (Comité de redacción del PBL, 2020) y como lo expresó en la semana de la Neuroeducación la Ministra de Educación, la Señora María Victoria Angulo Gonzales al afirmar que es de vital importancia que se profundice en la educación de maestros, no solamente la práctica pedagógica, investigación y evaluación, sino que también se incluya la neurociencia desde la formación inicial de los maestros y programas pos graduales para potenciar el aprendizaje (Ministerio de Educación Nacional, 2021).

Aunque es inherente que los temas donde los pilares son la educación, pedagogía, didáctica y aprendizaje; los maestros serán atraídos y las neurociencias no son la excepción, de hecho, los profesionales de la educación observan la necesidad de ejecutar los hallazgos neurocientíficos que puedan propiciar el proceso de enseñanza y aprendizaje en primaria, secundaria y en la educación superior, dado que los maestros están escogiendo una educación con evidencias (Mora, 2013). Por consiguiente, la neuroeducación o la Biología del aprendizaje, no está ajena a la educación como se ha demostrado anteriormente, dado que su principal interés es explicar cómo aprende el cerebro y lo demuestra utilizando una de las ramas de la biología que es la fisiología cerebral, que explica las bases neurales del aprendizaje, de la memoria, de las emociones y de muchas otras funciones cerebrales que en la actualidad son estimuladas y fortalecidas en el salón de clase (Campos, 2010).

Al observar la enseñanza de la Biología, hay varios temas que a los estudiantes se le dificultan aprender, dado que resultan muy abstractos como los principios genéticos o simplemente no les llama la atención, desde este punto, el profesor de Biología debe hacer todo lo posible por despertar la emoción en el estudiante, donde el profesional en educación creará métodos y recursos que puedan fomentar la curiosidad en el estudiante por el tema que se está enseñando, entendiendo que los métodos pensados por el maestro van acordes a las diferentes etapas de crecimiento, donde estarán adecuados a su propia identidad y a los distintas formas de enseñar los diferentes conceptos biológicos siempre incorporando la alegría y el placer por la biología sin necesidad de castigar. En pleno siglo XXI se sabe que la letra con sangre no entra, dado que el dolor y el castigo es un estímulo que conlleva a la supervivencia en otros tiempos, y al creer que se aprende con dolor, se ignora que sólo se produce en el estudiante un recuerdo que en el momento hizo daño y conlleva en abstenerse de repetirlo. Por otra parte, la neuroeducación también se encarga del enseñar, buscando que el maestro comprenda que lo que enseña puede

modificar el cerebro de sus estudiantes, tanto en su química, física, anatomía y fisiología; produciendo gran cantidad de sinapsis y eliminando otras, dando paso a circuitos neuronales donde se genera un cambio conductual, mientras que en el maestro, se genera un cambio de percepción al ser consciente de que no solo está transmitiendo conocimiento sino que su labor es mucho más profunda (Mora, 2013).

De hecho, la Academia Nacional de las Ciencias de Estados Unidos publicó al inicio del siglo un informe haciendo hincapié en los hallazgos neurocientíficos y que los resultados de dichas investigaciones se pongan en práctica en las aulas de clase (Bransford, et al, 2000); quizás se puede pensar que las dinámicas establecidas en los países desarrollados, no puedan funcionar en un país como Colombia, sin embargo, el año pasado se realizó la Semana de la Neuroeducación organizada por el Ministerio de Educación, La Universidad de Los Andes y otras entidades, donde se llevaron a cabo una serie de talleres piloto que consistían en utilizar técnicas y herramientas neurocientíficas como imágenes cerebrales, la arquitectura neuronal del niño hasta la vida adulta, para propiciar el aprendizaje de lectoescritura, matemáticas y ciencias a jóvenes y niños pertenecientes a Envigado, Valle del cauca, La Dorada Caldas y Riosucio. Igualmente se llevaron a cabo en esta semana varias conferencias en torno a las neurociencias enfocadas a la educación bajo varios postulados neuroeducativos como que la educación es el principal acelerador del cerebro (Ministerio de Educación Nacional, 2021).

Por otra parte, el presente trabajo de grado aporta un pequeño paso desde el departamento de Biología a la internacionalización del currículo, debido que se está buscando la internacionalización de la educación por medio de la neuroeducación que es una de las principales metas de la misión de sabios, dado que el mundo está sumergido en una asombrosa investigación científica entorno a la mente y el cerebro, en los procesos neuronales que se generan durante el pensamiento y aprendizaje (Ministerio de Educación Nacional, 2021). Además, la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia le está apostando a la internacionalización del currículo donde el conocimiento es global, debido que es un conjunto de competencias universales y específicos enfocados a resultados de aprendizajes; igualmente, este conocimiento tiene referentes que crecen y trascienden y la universidad tiene mucho que ofrecer en cuanto los procesos pedagógicos y afines que le permiten llevar a cabo discusiones a nivel local e internacional (Gaviria, 2019).

Al observar el panorama nacional entorno a la neuroeducación, se puede ver que se están ofertando varios postgrados en neuroeducación y afines en todo el territorio nacional como la maestría en Neuropedagogía ofertada por la Universidad del Atlántico, dicho programa pretende fortalecer la científicación de la educación, pedagogía, y desarrollo humano desde el ámbito neurocientífico cognitivo (Uniatlántico, 2021); también existen cursos cortos como diplomados, por ejemplo, la Universidad Piloto de Colombia ofrece diplomados de Neuroeducación y Aprendizaje que ofrece al candidato a este programa recibir conocimientos neurocientíficos aplicados a la educación actuales y los pueda utilizar en su rol como maestro (Unipiloto, 2021). Cabe aclarar que, la maestría en Educación de la Universidad Pedagógica Nacional tiene una línea de investigación sobre neuroeducación, didáctica y aprendizaje que pretende que se enlacen y se articulen algunos avances neuropsicológicos, neurodidácticos y neurobiológicos a la educación nacional en los niveles de básica y media para maestros de ciencias naturales (Maestría en educación, 2019).

Por otra parte, el presente trabajo sobre la recopilación de aspectos neurocientíficos para ofrecer fundamentos a la construcción de la electiva de neuroeducación y su consideración como tema a investigar en los nodos integradores en la Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional se desarrolló en la Línea de Investigación: Biología, Enseñanza y Realidades, donde el presente trabajo pretende cumplir uno de sus objetivos que es diseñar una propuesta de formación de profesores en el nivel inicial y avanzado desde una perspectiva crítica de la enseñanza y el aprendizaje de la Biología, donde la neuroeducación aporta ciertos elementos que deben ser considerados en la realidad escolar y competen a los futuros maestros de Biología, dado que está en su visión el optimizar el rendimiento académico y a su vez conseguir la potencialización de las funciones cerebrales, como la percepción, atención, memoria, funciones ejecutivas, emociones, la curiosidad, el movimiento y el ejercicio físico, el juego y el arte que son de suma importancia para el aprendizaje del conocimiento Biológico (Caicedo, 2016).

Objetivos

Objetivo general

Aportar elementos desde el campo neuroeducativo y el fortalecimiento del currículo del PLB de la Universidad Pedagógica Nacional como curso electivo o en los nodos integradores en el marco de la enseñanza y aprendizaje por medio de la implementación de instrumentos de investigación cualitativos para que se conozcan las perspectivas de los diferentes agentes educativos.

Objetivos específicos

Realizar un rastreo documental por medio del uso de tesauros académicos para el desarrollo de la investigación, su posterior análisis en el marco del fortalecimiento de la enseñanza y aprendizaje del PLB

Construir instrumentos de investigación cualitativos para la implementación con estudiantes, docentes, egresados de la Licenciatura en Biología de la UPN y expertos en neurociencia para que se conozcan las diferentes perspectivas de los actores del escenario investigativo.

Validar el proceso de investigación por medio de la implementación de instrumentos de investigación cualitativos, sistematización y análisis de las diferentes perspectivas de los agentes educativos. (Docentes del departamento de biología) como curso electivo o en los nodos integradores

Antecedentes

En la elaboración del presente trabajo de grado se realizó una revisión bibliográfica con el fin de recopilar trabajos investigativos entorno a propuestas de enseñanza y la neuroeducación, con el fin de consolidar instrumentos de investigación que permitan la recolección de concepciones y sentires de los agentes educativos.

Propuesta para la enseñanza

Bergara, (2012) afirma que la educación universitaria en Perú pretende ser competitiva dentro de la oferta educativa. De hecho, todas las carreras profesionales elaboran constantemente reformas curriculares, con el fin de cumplir lo que exige las organizaciones como el Consejo de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Superior Universitaria y la Red Internacional de Evaluación, que evalúan los procesos educativos que se brindan en la educación superior para satisfacer las necesidades sociales, la acreditación universitaria y la consolidación de nuevos conocimientos.

Por consiguiente, “La implementación de estos cambios curriculares es un intento sano y responsable acorde con el proceso de cambios científicos, tecnológicos y, en general, académico y cultural” (Bergara, 2012) (P-1). Finalmente, este trabajo aporta a la propuesta en ese aire de actualización del currículo en la licenciatura en Biología, entendiendo que la neuroeducación está llevando en sus hombros los procesos de aprendizaje y enseñanza que no sean ideológicos y no escapen del método científico.

Igualmente, Galeano (2006) afirma que la educación superior colombiana para que sea acreditada de alta calidad y tenga el registro calificado, sus políticas, currículos y demás requisitos administrativos deben de estar en armonía con los Decretos 3012 de 1997, la Reforma de las Escuelas Normales Superiores, el Decreto 272 de 1998, la Reforma de las Facultades de Educación y el Decreto 2566 de 2003 y la reforma de las demás carreras universitarias. Sin embargo, el autor concluye que dicho cambio no aporta las garantías necesarias para los

maestros, dado que se está exigiendo al gremio de docentes sin dignificación y capacitación para generar un cambio del pensamiento educativo desde las teorías actuales en educación.

El anterior artículo aporta al presente trabajo, la capacidad de analizar y reflexionar la realidad del Departamento de Biología entorno a las condiciones que presenta para abordar la presente propuesta como la consolidación de un electivo de neuroeducación en un futuro posible, dado que por el momento dichas condiciones no son favorables; sin embargo el Programa de Licenciatura en Biología propone un espacio donde se puedan compartir las distintas miradas entorno a las problemáticas contemporáneas en la enseñanza de la Biología en Colombia desde una postura investigativa entorno a la práctica docente (Comité de Redacción del PBL, 2020), donde la neuroeducación puede ser un tema que conforme los nodos integradores dado que aporta a la pedagogía conocimientos fundamentales de las bases neuronales del aprendizaje generando una innovación pedagógica y a su vez transforma la educación (Campos, 2010).

Asimismo, Cáceres, et al. (2014) “ofrecen orientaciones pedagógicas para el área de Ciencias Naturales, al proceso de integración curricular para la formación integral y la excelencia académica. De este modo, se presentan el alcance y las maneras en las que se promueve la integración curricular, junto con el papel que juega allí el área de Ciencias Naturales. Así mismo, se ofrecen orientaciones para la creación, implementación, desarrollo y evaluación de los Centros de Interés que se proponen desde la política educativa de la Bogotá Humana” (P-1). Partiendo de lo anterior, este trabajo aporta el aspecto de integralidad que permitirá a los futuros maestros en Biología ser totalmente integrales desde la postura de las neurociencias educativas.

Gallardo (2016) propone un diseño curricular de educación musical para la escuela de música de dones y talentos, basado en el modelo curricular de Cesar Coll y elementos del constructivismo; asimismo se hicieron encuestas y entrevistas a los estudiantes, docentes y el director de la institución educativa. También se realizó una revisión bibliográfica en cuanto al proyecto educativo institucional, normatividad institucional, reglamento institucional, materiales de apoyo. Finalizando el proceso, se hizo la contextualización y la implementación del currículo. Con este orden de ideas, este trabajo ayuda a la presente propuesta en cuanto a los pasos que se ejecutaron para poder proponer el currículo como la revisión bibliográfica, contextualización, que conceptos neuroeducativos proponer, entrevistas, etc.

Por otra parte, Lozano y Morales (2016), indagan sobre las concepciones de la biodiversidad estableciendo relaciones con los valores de la conservación, con el objetivo de aportar elementos desde el reconocimiento, valoración y apropiación, que aporten al fortalecimiento de valores en biodiversidad. Este trabajo de grado aporta al presente trabajo de grado, la facultad de establecer relaciones entre los temas abordados en los espacios de Autorregulación y Continuidad con los conceptos trabajados en Desarrollo Cognitivo y Aprendizaje, obteniendo elementos neuroeducativos.

Asimismo, Bulla (2017) en su trabajo de grado, busca satisfacer la necesidad de elaborar un diseño curricular que apoye la implementación de los Proyectos de Investigación Formativa Interdisciplinar (PIFI) y permita a los docentes guiar su desarrollo desde el aula de clase. De igual manera, la autora muestra que los currículos en formación docentes son dinámicos, se ciñen a las necesidades del contexto y se regulan a través de políticas públicas, como resoluciones de la Licenciatura; esta última parte, aporta al presente trabajo de grado en que se tiene que acoplar con las políticas de la licenciatura en Biología para no irrumpir todo el currículo del programa.

Neuroeducación

Aristizábal (2015) reflexiona sobre los avances de la neuroeducación desde las teorías neurocientíficas del aprendizaje y como estas apoyan el proceso de enseñanza en la práctica docente, con el objetivo de mejorar la educación; por lo tanto, se propone enseñar la anatomía cerebral, las teorías del aprendizaje basadas en el cerebro, las herramientas didácticas para propiciar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este trabajo de grado contribuye en los posibles temas del futuro electivo en neuroeducación.

Por otra parte, Martínez, et al. (2018) en su artículo científico, realizaron una revisión de los hallazgos de la neurociencia que ayudarán a perfeccionar el currículo educativo en las diferentes competencias educativas y al proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes con y sin necesidades educativas especiales. Los investigadores concluyeron que las neurociencias aportan a las competencias en comunicación lingüística, matemáticas, ciencias, tecnología; competencia aprender a aprender, sociales, sentido de iniciativa, sentido de emprendedor, conciencia y sentidos culturales. Este trabajo aporta al presente trabajo de grado la importancia que tiene la

neurociencia que permite fortalecer las competencias en matemáticas, ciencia y la tecnología las cuales deben de estar presente en la propuesta, dado que enriquecen el conocimiento Biológico.

Del mismo modo, Ascencio (2019) en su tesis de maestría, llevó a cabo un curso semestral multigrado electivo, usando herramientas provenientes de neurobiología. Su desarrollo se dividió en tres fases de aprendizaje, neurobiología del aprendizaje, revisión bibliográfica y elaboración de infografías didácticas. Este trabajo investigativo le permite a la presente propuesta, tener en cuenta la enseñanza de la neurobiología del aprendizaje, desde una perspectiva holística de los fenómenos cerebrales del aprendizaje, dado que Ascencio (2019) utiliza la neurobiología para explicar nutrición..

Igualmente, Manríquez (2019) en su documento titulado “Funciones ejecutivas y rendimiento académico en estudiantes de bachillerato dependientes de una casa hogar” utiliza la batería neuropsicológica de funciones cognitivas a 50 estudiantes, donde se estudió la adecuación y pariedad entre los grupos, de tipo no paramétrico, entre las tareas y dimensiones de las funciones ejecutivas, medición del rendimiento académico y la naturaleza de los estudiantes que se encontraban en una casa hogar, también, se tomaron en cuenta otras variables demográficas. El investigador pudo observar relaciones entre las funciones ejecutivas de inhibición, flexibilidad mental con los tipos de rendimiento académico como la oralidad, escritura y algebra junto con la edad, el sexo, ocupación entre otras variables demográficas; No obstante, los análisis por niveles de rendimiento como bajo, medio y alto; mostraron menos relaciones entre las variables.

La anterior investigación aporta al presente trabajo de grado herramientas neuropsicológicas como aplicativos que pueden evaluar la atención, memoria, lenguaje, funciones ejecutivas, habilidades Visio espaciales, entre otras; sin necesidad de neuroimágenes u otras herramientas que permiten que los maestros las ejecuten en sus aulas de clase y no caiga en exclusión por no comprender que el estudiante puede tener algún problema en su aprendizaje. La plataforma online “NeuronUp” puede realizar lo anteriormente mencionado que se pueden realizar muchos ejercicios, juegos y simuladores que son predeterminados o el maestro puede elaborarlos, dependiendo lo que quiere evaluar; asimismo se pueden realizar desde una computadora, en papel y lápiz o táctil (NeuronUp, 2016).

En este mismo orden de ideas, la neurotecnología es una rama de las neurociencias que pone al servicio la tecnología para entender el procesamiento neural (Pradas, 2017) y en el documento

“Gestión de competencias en carreras del área empresarial, atreves de la neuroeducación” el autor pone de manifiesto que las herramientas tecnológicas como las biométricas se pueden utilizar para encontrar información que resulte útil para estimular el cerebro de los estudiantes para aumentar más la atención en las clases y observó que se pueden verificar las aplicaciones de la neuroeducación al utilizar de manera tradicional por medio de la observación, directa, determinación y evaluación de indicadores y con herramientas biométricas (Mendoza, 2018). Lo anterior aporta en cuanto a que se puede utilizar la tecnología a servicio de la educación, donde se puede indagar documentos neuroeducativos que puedan ser comprobados por medio de aplicaciones u otros dispositivos tecnológicos que a su vez serán estudiados en los tantos temas que se encontraran en el espacio académico y tendrá como nombre neurotecnología educativa.

Por otra parte, en el documento “Consideraciones sobre aportes de las neurociencias al proceso enseñanza-aprendizaje” el autor postula los aportes de las neurociencias para fomentar el proceso de enseñanza aprendizaje y sugiere que las prácticas pedagógicas de los maestros en ejercicio como los que están en formación, estén presentes dichos aportes como entrenar frecuentemente la memoria, dado que aumenta la actividad de las cortezas prefrontal y parietal del cerebro, al aumentar las conexiones neuronales entre ambos hemisferios cerebrales. Por tanto, es necesario que los maestros planifican actividades en que los estudiantes puedan comprender, razonar y resolver problemas nuevos alejado del conocimiento previo, desde el tema enseñado relacionándolo con el contexto (Guibo, 2020).

En este orden de ideas, el anterior ensayo ayuda al presente trabajo en considerar la neurodidáctica como uno de los temas a trabajar en el futuro espacio académico de neuroeducación, entendiendo que los maestros que utilizan los avances neurocientíficos en sus aulas de clase, por medio de la neurodidáctica, son considerados neuroeducadores, debido que el propósito de esta rama de la ciencia que estudia la Biología del aprendizaje es llevar a cabo estrategias, metodologías de enseñanza–aprendizaje fundamentadas en la actividad cerebral (Guibo, 2020).

Moreano (2020), tiene como objetivo el diseño de una estrategia neurodidáctica para el proceso de comprensión lectora, que permita la solución de problemas matemáticos que se estructuran a partir de la integración de los centros nerviosos asociados a procesos emergentes intelectuales (Funciones psicológicas superiores), las rutas de procesamiento de la información

(lenguaje) y el uso de la cualidad del color (material concreto). Con este orden de ideas, se propone para el posible electivo de neuroeducación o en los nodos integrados trabajar sobre los grandes interrogantes de la neurodidáctica en torno a la enseñanza de la Biología ¿cómo enseñar un concepto biológico que sea compatible con la naturaleza del cerebro?

De igual manera, Mena y Neira (2020) orientan su trabajo en la identificación de estrategias neuroeducativas aplicadas en la práctica clínica que propicien el proceso de aprendizaje en los estudiantes de ciencias de la salud. Por ende, se realiza un estudio de caso con análisis cualitativo para el que se toma una muestra de 27 participantes, de los cuales 15 corresponden a estudiantes y 12 a docentes de medicina y fonoaudiología. Este trabajo aporta al presente trabajo de grado la utilización de técnica grupo focal como el estudio de caso para llevar a cabo la socialización de los análisis procedentes de la sistematización de las entrevistas y los elementos que ayudarán a consolidar el posible electivo de neuroeducación o proponer como parte de los nodos integradores; este grupo focal estará conformado por maestros que enseñan pedagogía, didáctica y afines en el departamento de Biología.

Igualmente, en el artículo científico “Aportes desde las neurociencias para la comprensión de los procesos de aprendizaje en los contextos educativos” los investigadores dan a conocer un análisis teórico sobre distintos aportes que la evidencia científica ofrece por medio de las Neurociencias, específicamente la Neurociencia Cognitiva y la Neuroeducación para comprender los procesos de aprendizaje relacionados a la Educación. Araya y Espinosa (2020) en esta recopilación documental ponen en manifiesto que neuroplasticidad, emociones, calidad del sueño, actividad física y los contextos sociales en el aprendizaje influyen en los procesos de aprendizaje. Por último, se discute sobre la importancia de estos aportes y de qué modo orientan el rol docente y las prácticas educativas para que permitan el alcance de aprendizajes significativos.

Los anteriores procesos como la neuroplasticidad permite entender a nivel cerebral que el educar es cambiar las conexiones nerviosas para dar respuesta a la información nueva, por ende, el maestro debe de ser flexible a la hora de impartir su clase, por medio de estímulos ambientales como salidas de campo o que ajuste su forma de enseñar a las diferentes formas de aprender (Araya y Espinosa, 2020). El anterior artículo le ofrece a la presente propuesta los procesos

estudiados en las neurociencias como la calidad del sueño, neuroplasticidad y demás; como temas del futuro programa, junto con los demás aportes de la neurociencia cognitiva.

Marco teórico

La propuesta de trabajo de grado gira entorno a los aspectos neurocientíficos que aportaran al futuro electivo de neuroeducación o nodos integradores, en donde se pretende ordenar la experiencia de formación docente en el campo de la Biología en el que se encuentra muchos enfoques y contextos, que deben ser interpretados con el fin de que estén enlazados con el presente trabajo.

Desde este punto de vista, el investigador se encuentra con un conglomerado de información que debe de interpretar constantemente; cabe aclarar, que el currículo no es específicamente teorías abstractas, sino que es una construcción social, elaborada desde distintos puntos de vista para tener varias formas de establecerlo, donde la afinidad con el contexto sea lo más agudo posible. Sin embargo, esta riqueza teórica se considera una ventaja, debido a que produce críticas desde distintos puntos hermenéuticos opuestos, dado que, unos actores educativos llevarán a cabo algunas prácticas curriculares y otros las interpretan desde una postura compleja. Por ende, la posición hermenéutica tiende a ser subjetiva dependiendo del contexto, permitiendo una mayor riqueza en las diferentes concepciones curriculares; en conclusión, lo que se genera es una crítica que retroalimenta algunos sentires o realidades y si es el caso, permitirán una retroalimentación del currículo y no da espacio a un currículo generalizado (Perilla, 2018).

En otras palabras, los aspectos neurocientíficos que ofrece el presente trabajo de grado permitirán pensarse la posibilidad de construir el futuro electivo de neuroeducación o aportar en la conformación de los nodos integradores en la licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional y este proceso será vasto y ambiguo que necesita la participación de los maestros de la Licenciatura, específicamente a los maestros de desarrollo cognitivo y aprendizaje y autorregulación y continuidad, al igual que los maestros que imparten clases de pedagogía, didáctica y afines, junto con maestros que tengas experiencias o estudios entorno a las neurociencias, dado que permitirá que la futura propuesta curricular sea útil en

implementaciones específicas permitiendo que la educación pueda ser contextualizada desde la realidad en la cual se ejecuten sus movimientos así como las demandas de maestros y estudiantes que están inmersos en ella. La educación y el currículo tienen que estar en armonía con el contexto para aportar a la producción de propósitos rigurosos, congruentes y experiencias cambiantes (Perilla, 2018).

Por otra parte, el tema central del presente trabajo es la neuroeducación cuya historia se remonta en el siglo XX dando paso a la aplicación de los hallazgos neurocientíficos en las aulas de clase (Pardos y González, 2018); sin embargo, las neurociencias tienen un recorrido más amplio, dando pequeñas pinceladas en la historia de la neurociencia se puede decir que se remonta desde Hipócrates que fue el primero en pensar que los humanos deben entender que del cerebro procede el placer, sufrimiento, alegría, se adquiere experiencias y la concepción moral, dado que en la época se le adjudicaban la ejecución de procesos fisiológicos y conductuales al corazón, el pensador griego fue el primero en refutar dicha afirmación (Barrios y Marval, 2000). Luego en el siglo XVII se viene incorporando una sucesiva “encefalización” de la mente tanto de la identidad humana como del futuro. (Battro, 2011).

Igualmente, la filosofía ha propiciado el debate del tema “cerebro y mente” que ha durado por muchas generaciones, pero sin resolverlo, como es el caso de la “cerebralidad” cuyo término intuye que el todo de la persona es su cerebro, relacionándolo con la postura cristiana que afirma que la persona no dispone de un cuerpo, sino que es un ser corporal, ni mucho menos hay un órgano que puede ser mi yo; asimismo, el alma está desligada del yo, en palabras de Tomas de Aquino “yo no soy el alma” (Battro, 2011). De igual modo, la comunidad médica por medio de los protocolos de Harvard de 1968 apoya que el concepto de “sujeto cerebral”, tornándose en un concepto común y dejando de lado esa construcción teórica, no obstante, es utilizado para darle significado a la muerte cerebral en algunos casos (Sánchez-Sorondo, 2007). Ahora bien, cuando hay muerte cerebral es un estado irreversible y es totalmente diferente al coma profundo y si puede ser reversible, entendiéndose que la muerte es diagnosticada cuando el cerebro muere (Battro, 2011).

Sucesivamente, John Locke en 1694 propuso que la identidad es parte de la memoria y de la conciencia, siendo independiente del cuerpo, dado que los cuerpecillos que la conforman son intercambiables y dado el caso que la conciencia estuviera en una parte del cuerpo como en un

pie y se lo amputarán allí estaría la persona. Asimismo, para este filósofo, la memoria es una variable dependiente del sujeto dándole identidad, que a su vez la memoria depende del cerebro; los aportes de Locke eran parte de los debates de la época que se ponían en contraste con los temas cristianos como la resurrección, entendiendo que en la época se pretendía propiciar nuevas estrategias donde se pudiera enlazar la fe y la razón, como es el caso de los investigadores cristianos del siglo XVIII Samuel Clarke y Charles Bonnet que diseñaron una especie de embriología neurología fundamentada en la existencia de filamentos primordiales, que perdurarían en el encéfalo, dando paso a investigaciones más recientes sobre células madre que también se pueden encontrar en el cerebro adulto generando neuronas o regenerar un tejido que sea parte del sistema nervioso (Battro, 2011).

Por otra parte, la psicología fue el producto de las transformaciones occidentales que iniciaron en el siglo XVI al considerar que la mente, alma y espíritu eran conceptos necesarios de estudiar y separarlos de la concepción de Aristóteles que afirmaba que el alma es corpórea como principio vital del organismo, y a su vez, no se le adjudicaba al corazón como órgano portador del alma, sino que se retomaba el pensamiento de Hipócrates (Battro, 2011). En el siglo XVII Descartes en su postura mecanicista negó la existencia del alma (mente) y explicó la conducta a partir del funcionamiento de la glándula pineal, debido que pensaba que la razón y el actuar eran producidas por esta parte del cerebro (Barrios y Marval, 2000). La idea mecanicista de Descarte fue llevada a sus límites en el siguiente siglo en manos de Julián Offray de la Mettrie, al afirmar que el hombre es una máquina, sin embargo, no era lo que quería decir Descartes, dado que este filósofo era dualista y afirmaba que el espíritu y la materia son partes diferentes cuya comunicación está mediada por la glándula pineal y dicha idea fue refutada por el neurólogo Antonio Damásio (Battro, 2011).

En el siglo XX, los neurólogos Paul Broca y Karl Wernicke observaron que las lesiones que afectan considerablemente el hemisferio izquierdo, conlleva a que los pacientes padecieran desórdenes graves del lenguaje, de hecho, si el paciente sufría la misma lesión en el hemisferio derecho no provocaría daños en el lenguaje; con este descubrimiento, revolucionó la neurología estos dos investigadores, dado que la morfología de los dos hemisferios son prácticamente iguales más su fisiología totalmente diferente, asimismo, se intuyó que el hemisferio izquierdo era responsable de todos los procesos lingüísticos y desde ese punto la

comunidad científica concluyó que el hemisferio izquierdo era superior que el derecho, tanto para el lenguaje como para todo los procesos mentales, debido que cada hemisferio está conectado al lado opuesto del cuerpo, por ende, el hemisferio derecho era considerado como una parte de relevo que enviaba la información del lado izquierdo del cuerpo al hemisferio izquierdo (Barrios y Marval, 2000). De hecho, este y más descubrimientos produjeron que se realizara más investigaciones en torno a las localizaciones cerebrales y fue denominada como frenología y fue considerada como una pseudociencia junto a la psico-cirugía que acarrearón fuertes consecuencias para los pacientes, dado que se ejecutaron lobotomías frontales como tratamiento de algunas enfermedades o trastornos mentales (Battro, 2011).

Sucesivamente, el crecimiento de las investigaciones del cerebro se estaba generando en hombros de neurólogos como Hughlings Jackson, y en 1880 propuso que el hemisferio derecho posiblemente se encargaba de la percepción visual, hasta que en 1930 varios documentos científicos empezaron a corroborar los descubrimientos de Jackson, debido que varias lesiones en esta parte del cerebro provocaban dificultad en los pacientes a la hora de identificar rostros, dibujar y demás procesos visuales y espaciales. En 1981 el Nobel de Medicina Roger Sperry, observó que ciertas características inusuales se presentaban en pacientes, a los cuales se le cortaba el cuerpo caloso para mitigar los ataques epilépticos, dando como resultado hemisferios que no se comunican entre sí, provocando que si el paciente sujetaba un objeto con la mano derecha, el paciente no podía describirlo ni decir qué elemento sujetaba (Barrios y Marval, 2000).

Anteriormente, se había dicho que la neuroeducación se empezó a ejercer en la década de los 1990, sin embargo, en 1983 MacLean postuló la teoría de Cerebro Triuno el cual afirma que el cerebro está conformado por tres conjuntos neurales, este postulado afirma que el cerebro está conformado por el Sistema Neocortical, Límbico y Reptiliano; donde el Límbico está relacionado con las emociones y el reptiliano con el comportamiento. Esta teoría postula que todos los sistemas anteriormente mencionados, son distintos tanto en morfología, química y sentido evolutivo distanciados entre sí por muchas generaciones. MacLean explica estos tres sistemas como formaciones evolutivas similares a tres computadores biológicos interconectados, donde cada uno tiene una inteligencia, noción de tiempo, espacio, su propia forma de interpretación, su propia memoria, motricidad y demás funciones. Estos aportes

sirvieron a la educación en cuanto a que si no se satisfacen las necesidades que exige el cerebro para aprender, conduciría un contexto emocional fatalmente deplorable y el cerebro estaría dispuesto solo a su básica expresión que es en su estado de pensamiento (Barrios y Marval, 2000).

Luego, en 1989 Herrmann, propone el modelo de Cerebro Total entrelazando la teoría del Cerebro Triuno de MacLean, y la Especialización Hemisférica de Sperry, dicho modelo afirma que existen cuatro formas que utiliza el cerebro para procesar información, acorde con los cuatro cuadrantes cerebrales derivados de la división entre el hemisferio izquierdo y derecho por un lado y las mitades superior e inferior por el otro; según Barrios y Marval (2000), citando a Herrmann (1989) “el cuadrante superior izquierdo se encarga de procesar la información lógica, analítica, cuantitativa, crítica; de hecho no se llega a algo concreto sino que solo se entiende los hechos; asimismo, el cuadrante inferior izquierdo procesa lo secuencial, controlado, conservador, detallista, no permite incertidumbres; el inferior derecho emocional, sensorial, musical, expresivo, incita al trabajo en equipo; por último, el cuadrante superior derecho: conceptual, sintetizador, metafórico, experimentador y es muy arriesgado” (P- 11).

Estos cuadrantes, están estimulados por predisposiciones genéticas e influenciados por el aprendizaje social, por ende, Herrmann concluye que las personas utilizan o desarrollan estas formas de procesamientos de información según su preferencia y si les atraen todos, pueden estimularlos a todos. Esta teoría es preferida por los maestros por la singularidad que tiene el cuadrante inferior derecho, dado que este conlleva a la emoción, teniendo en cuenta que también se alude a otro de los cuadrantes dependiendo del tipo de concepto que se pretende trabajar (Barrios y Marval, 2000).

Desde otro punto de vista, para Battro (2011) “no existe un “órgano cerebral” para la moral o la ética, otro para las matemáticas o la música, u otro más para el afecto o las emociones” (P- 7). Antes bien, los hallazgos neurocientíficos aclaran que existen redes neuronales donde las conexiones intracerebrales forman circuitos distribuidos por toda la corteza, el cerebelo, hipocampo, los ganglios basales, hipotálamo, el tronco encefálico, etc. Por otra parte, la neuroplasticidad forma constantemente nuevas rutas, mientras que la corteza cerebral recicla circuitos neuronales para procesar procesos como la música, la escritura y el dibujo (Dehaene,

2008). Además, se puede falsear rápidamente los centros funcionales estables al observar personas que llevan sus vidas muy normales solo con un hemisferio (Battro, 2000). Por consiguiente, se reconoce los aportes de la farmacología porque producen cambios significativos entorno a procesos cognitivos como el desarrollo de la memoria y la atención, aunque la utilización de estos fármacos resulta no tan ética (Battro, 2011).

Asimismo, se ha venido escribiendo la historia de las neurociencias aplicadas a la escuela de una forma implícita, dado que se encuentra en su etapa de consolidación donde se ha cambiado de paradigmas entorno a los descubrimientos en neurociencias (Fuentes y Collados, 2019); un descubrimiento un poco más reciente en las neurociencias ha permitido que la neuroeducación crezca, como es el caso de una propuesta bioquímica que identificó la neurotrofina, en sus siglas en inglés BDNF (Brain Derived Neurotrophic Factor) que regula el crecimiento de las células nerviosas siendo una variable fundamental para el aprendizaje, de hecho, los niveles de este factor neurotrófico es incrementados en el cerebro al realizar actividad física o simplemente jugar que conlleva a que aumente las capacidades cognitivas como las funciones ejecutivas, entendiendo que tanto el juego como la actividad física son fundamentales para la memoria y el aprendizaje (Spitzer y Hollmann, 2013).

Por otra parte, es curioso observar que en cuanto a la conceptualización de la neurociencia educacional, lo más cercano que se conoce en cuanto a términos relacionados con la neuroeducación es la neurodidáctica, que fue utilizada y explicada por primera vez en la Universidad de Friburgo en una clase de Gerhard Preiss en 1988 donde este nuevo componente tuvo bases teóricas como investigaciones cerebrales, pedagógicas y ahondaba sobre las aplicaciones de los hallazgos neurocientíficos en la enseñanza para conformar el aprendizaje vista desde la misma naturaleza del cerebro, debido que el aprendizaje moldea el cerebro, al eliminar las sinapsis que poco se usan produciendo una intensificando las que se usan habitualmente, generando redes neuronales más fuertes y útiles (Merchán, 2018). De hecho, encaja perfectamente el cerebro con capacidades cognitivas que se puede decir que esta misma unión se puede dar entre la neurología y la didáctica (Di Gesù y Seminara, 2012).

En palabras de Merchán (2018) “la neurodidáctica es una disciplina multimodal porque sustenta que se pueden formar tantas asociaciones a la información nueva como sea posible, y plantea a los educadores la importancia de la variedad y la novedad en la información

transmitida, mejorándose así la calidad de la enseñanza. Tiene por objetivo principal permitirles a los estudiantes aprender acorde a sus dotes y talentos, respondiendo a la diversidad de ellos, estimulando la creación y fortalecimiento de las redes neuronales, lo cual se puede hacer desde el inicio de la vida y a lo largo de toda ella, para garantizar así la mayor cantidad de interconexiones cerebrales y su influencia en el proceso de aprendizaje humano” (P-159).

Por ende, la neurodidáctica hace parte de la neuroeducación entendiendo que esta última se enfoca en el funcionamiento del cerebro, por tanto, es de suma importancia tratar todo lo relacionado con este órgano. También se explica cómo se genera el aprendizaje y los procesos psicológicos que hacen parte de la percepción, atención, memoria y las funciones ejecutivas. Igualmente, se indaga en diferentes elementos que propician el aprendizaje como las emociones, la curiosidad, ejercicio físico, el juego y el arte. En este orden de ideas, se puede afirmar que la neuroeducación es la que mitiga la brecha entre las neurociencias con la educación, mientras que la neurodidáctica ejecuta las diferentes herramientas, elementos y metodologías para enseñar entorno al conocimiento que se tiene en cuanto a cómo aprende el cerebro (Domínguez, 2019). Estos términos son muy similares como el neuroaprendizaje, que algunos autores separan de la neurodidáctica y la neuroeducación, sin embargo, para Domínguez (2019) el término de neuroeducación también es referenciado en la literatura científica como neuroaprendizaje, aprendizaje basado en el cerebro, neurociencia educacional y educación compatible con el funcionamiento del cerebro. En conclusión, la neuroeducación es un compilado de teorías y prácticas que van avanzando muy rápido y ya tiene su lugar en la neurocultura que se ha establecido globalmente (Battro, 2011).

Neuroeducación es un campo de la neurociencia reciente ofreciendo muchas posibilidades como herramientas que permiten el proceso de enseñanza y aprendizaje provocando una visión del mundo más crítica, donde se puede evaluar y desarrollar una excelente capacitación de los profesores y los estudiantes, de hecho esta neurociencia nace en las prácticas y quehaceres de los maestros, dado que los docentes comparten el anhelo de encontrar nuevos medios educativos enfocados en la ciencia y en la neurociencia en particular, donde la neuroeducación ofrece la solución entendiendo que busca caminos para aplicar en los salones de clase lo que ya se conoce en los procesos cerebrales de la curiosidad, la atención y la emoción, además

ayuda a los maestros a encender todos estos mecanismos de aprendizaje y memoria (Mora, 2013).

Por otra parte, la Biología también aporta a la comprensión del proceso de enseñanza y aprendizaje, desde una visión neuronal por medio de la neurobiología que explica cómo se efectúa el aprendizaje en el cerebro humano en una escala celular y molecular; otras neurociencias como la neurofisiología lo hacen a una escala más amplia al estudiar las partes del cerebro que ejecutan funciones como la memoria y la emoción que son esenciales para el aprendizaje; así las evidencias de la fisiología cerebral pueden provenir de neuroimagen que permiten evidenciar transformaciones anatómicas de la actividad cerebral fundamentadas en bases hemodinámicas, también se puede evidenciar con pruebas bioquímicas que permiten observar los niveles de neurotransmisores u otras sustancias que participan en la función cerebral (López, 2014)

Igualmente, existen otras disciplinas que enriquecen el entendimiento en torno a como aprende el cerebro como es el caso de la psicología cognitiva que estudia las formas de aprendizaje y el desarrollo cognitivo, junto a la pedagogía que se encarga de reflexionar sobre el hacer y qué hacer del maestro. Todas estas disciplinas se unen en un campo interdisciplinar que busca explicar cómo aprenden los estudiantes desde los procesos cerebrales y cómo estos hallazgos pueden implementarse en el aula de clase, dando nuevas herramientas pedagógicas y didácticas a los maestros en Biología (López, 2014).

Marco metodológico

La metodología que orientó el presente trabajo de grado es de orden cualitativo que “Se puede definir como la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable” (Quecedo y Castaño, 2002) (P-7); esta metodología permite profundizar y enfocarse en el contexto desde la vivencia o interpretación de las muestras de personas que aportaron a la realización del presente proyecto (Noreña, et, al. 2012) bajo un paradigma hermenéutico positivista donde “el conocimiento construido subjetivamente es continuo de aquello que le da sentido a la realidad investigada como un todo donde las partes se significan entre sí y en relación con el todo. El conocimiento avanza a través de formulaciones de sentido común que se van enriqueciendo con matices nuevos y depurados con mejores interpretaciones, hasta llegar a conjeturas cada vez más ciertas” (Vargas, 2011) (P-16). Es necesario adoptar este paradigma dado que el currículo en formación docente es dinámico y se ciñe a las necesidades del contexto (Bulla, 2017).

También se ampara bajo un enfoque cualitativo por lo que permite que se formulen preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y análisis de datos, para que cada vez que se pretenda recolectar datos de interés, sean más certeros y cumplan con el interés a investigar; asimismo esta forma de indagar permite que el investigador tenga en cuenta los hechos y su respectivo análisis (Hernandez, et al, 2017). En este orden de ideas, al tener en cuenta la subjetividad de los actores educativos y la interpretación de las mismas, junto a los aportes neuroeducativos diluidos en este trabajo, es pertinente utilizar un método hermenéutico donde se revisará y analizará los distintos documentos normativos y curriculares necesarios para dar elemento a el futuro electivo de neuroeducación en la Licenciatura en Biología o como tema en un nodo integrador, donde también es de vital importancia las concepciones entorno a la neuroeducación (Vargas, 2011).

Por ende, la entrevista abierta como técnica es usualmente utilizada por el método interpretativo (Vargas,2011), dado que, se adaptó a la conversación que se ejecutó en las entrevistas que se tuvieron con la muestra de 13 agentes educativos entre estudiantes, maestros

y egresados que permitió indagar las concepciones de los entrevistados más profundamente sobre la presente propuesta (ver anexo 1). Luego se transcribió sin alterar nada y se designó seis colores con el fin de sistematizar el gran conglomerado hallado en los actores educativos (Anexo 2); Por consiguiente, se analizó abierta y flexiblemente las respuestas de los entrevistados para su sistematización llevando un patrón de tendencias entre todo la muestra y entre individuo, también se consideró las experiencias significativas que abundan en cada persona de la muestra, cabe aclarar que esta matriz parte de la matriz de transcripción de entrevistas (ver anexo 3) y por último se tuvo en cuenta algunos conceptos claves que conforman la neuroeducación para su categorización, que surgieron de la revisión bibliográfica y la matriz de tendencias, es necesario aclarar que esta matriz se tuvo en cuenta para desarrollar los análisis de la primera muestra de autores educativos (ver anexo 4). Es necesario aclarar que se socializó con la muestra el protocolo de investigación, conformado por un objetivo claro y justificación (ver anexo 5) (Hamui y Varela, 2012).

Luego se prosigue con la técnica de grupo focal, cuya técnica se basa en la comunicación verbal en torno a intereses grupales y suelen utilizarse para recopilar información sobre las percepciones sobre algún producto o sobre determinado tema de interés grupal (Hamui y Varela, 2012). Cabe destacar que el lugar donde se ejecutó el grupo focal es en la plataforma de Google Meet, debido que, es de fácil acceso para todos los integrantes, donde la comodidad es primordial y se pasa por alto que se estará grabando; Igualmente, se dispondrá de herramientas de recolección de los sentires como matrices para analizar y categorizar, una grabadora para abordar la técnica de las audiograbaciones para registrar las entrevistas con el fin de una interpretación más contundente; aunque cabe aclarar que se grabara la entrevista con el debido consentimiento del entrevistado y los integrantes del grupo focal, además, se tendrá el debido uso para la investigación sin que se dañe la integridad del informante (Vargas,2011).

En este orden de ideas, el moderador que es el autor del presente trabajo de grado orientó el diálogo entre los participantes del grupo focal, gracias al conocimiento sobre el tema a indagar qué es la neuroeducación y tuvo en cuenta de orientar al tema a los participantes si se van por las ramas con una forma amable escuchando en toda la sesión dándole confianza a las personas y no da su opinión (Hamui y Varela, 2012).

Contexto

Asimismo, el contexto del departamento en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional es pluricultural, que permite que los futuros licenciados en Biología puedan atender los diferentes problemas educativos en todo el territorio nacional, debido que se les enseña a los futuros maestros en Biología a interiorizar la diversidad cultural colombiana, con el fin de construir conocimiento entorno a las diferentes concepciones de comunidades acerca de la vida y lo vivo que son conjugadas con la ciencia como tal (Comité de Redacción del PBL, 2020).

Por ende, el presente trabajo de grado se desarrolla en el Grupo de Investigación Biología, Enseñanza y Realidades (BER) debido a su afinidad que tiene con los temas trabajados en dicho grupo, dado que la realidad de los agentes educativos es transversal a la enseñanza de la Biología porque no se puede enseñar la vida y lo vivo sin tener en cuenta la vida del maestro y el estudiante y específicamente este trabajo de grado está en armonía con los objetivos de una de sus Líneas de Investigación Enseñanza de la Ciencias Naturales, Ambiente y Ciudadanía, en donde se pretende ofrecer elementos neuroeducativos junto con las concepciones de varios actores educativos del PLB para diseñar una propuesta de formación de profesores en el nivel inicial y avanzado desde una perspectiva crítica de la enseñanza y el aprendizaje de la Biología.

Ruta Metodológica

En el proceso de construcción teórico y epistémico se proponen las siguientes fases metodológicas para el desarrollo de la investigación que a su vez, responden a cada uno de los objetivos específicos del proyecto: Fase 1. Indagación teórica, Fase2 Construcción de instrumentos de investigación y fase 3. Validación.

Fase 1: Indagación teórica

Esta fase está constituida por las siguientes subfases y parte del primer objetivo específico *“Realizar un rastreo documental por medio del uso de tesauros académicos para el desarrollo de la investigación, su posterior análisis en el marco del fortalecimiento de la enseñanza y aprendizaje del PLB”* Es por ello que se han de desarrollar las siguientes subfases 1.1 Selección de tesauros. 1.2 Rastreo documental y 1.3 Análisis.

1.1 Selección de tesauros

En esta subfase se seleccionó tres tesauros que facilitaran la indagación de conocimiento que contaran el presente trabajo de grado dado que estas bases de navegación manejan información educativa como científica dando una versatilidad al investigador. Estos tesauros son:

- a. Scielo:** Se escogió esta biblioteca electrónica científica dado que en sus bases de datos almacena las publicaciones entorno a varias esferas de conocimiento por lo que el principal propósito que fue creada fue para divulgación científica en Iberoamérica y vario material documental que conforma el presente trabajo proviene de esta biblioteca electrónica (Bogo et al, 2009).
- b. Redalyc:** Es un sistema que recopila las revistas de alta calidad científica y editorial de la región que no pretenden lucrarse con sus materiales intelectuales. Este tesaurio tiene subfuentes dentro de la base de datos que permite la especificidad al interés de la búsqueda, por ejemplo, hay subfuentes de psicología, ciencia y educación.
- c. Scopus:** Es un tesaurio de citas empresariales de Elsevier y citas bibliográficas que son debidamente seleccionadas por un sistema de calidad peer review, además dichos contenidos tienen herramientas para un seguimiento analítico, también permite la búsqueda documentos por autor por afiliación también ofrece datos como el número de artículos de un autor específico en una revista durante un año y muchas más herramientas.

1.2 Rastreo documental

En esta subfase se tomó documentos tanto curriculares del Programa de Licenciatura en Biología, como artículos y libros que aportaron a una propuesta investigativa y curricular en el PLB que permitió dar elementos para la conformación en un futuro posible el electivo de neuroeducación y aporte a uno de los temas en los nodos integradores como:

- a. **Proyecto educativo del Programa de Licenciatura en Biología:** Comité de Redacción del PBL (2020) “Este documento fue elaborado para conocer el Programa de Licenciatura en Biología dado que se explican los propósitos y contenidos formativos, las estrategias de enseñanza y de aprendizaje, así como la organización curricular, que incluye lo académico y lo administrativo. Lo anterior es relevante, ya que de lo que se trata es de aportar significativamente a la formación de licenciados en Biología que aborden las problemáticas educativas relacionadas con la Biología y áreas afines en nuestro país, caracterizado, entre otras cosas, por ser megadiverso, pluriétnico y multicultural” (P-3).
- b. **Syllabus Autorregulación y Continuidad:** Este espacio académico trabaja en asociación con el componente fisicoquímico donde se abordan los procesos fisiológicos de los organismos, esta asociación de estos dos componentes aportan a los estudiantes la facilidad de que elaboren relaciones entre las ciencias naturales entorno a la fisiología de los organismos haciendo hincapié autorregulación para que se genere el mantenimiento del sistema frente a posibles daños en el medio interior o exterior (Hernández, 2022).

Desarrollo Cognitivo y Aprendizaje: En este componente se enseñan las teorías más importantes del desarrollo humano, cognitivo y aprendizaje, donde se indaga sobre el cómo y por qué se estudia el desarrollo, los elementos importantes en su estudio, entre otros (Velasco, 2022).

Fisiología Humana: El interés de este curso es que el maestro en formación se acerque al conocimiento del humano no solo desde una mirada fisiológica sino psicológica, social y cultural (Jessup et al, 2022).

c. **Teóricos:** Se utilizaron artículos científicos y libros para conformar el presente trabajo de grado, los más importantes están en la siguiente matriz.

Tabla 1. Matriz de revisión bibliográfica. (elaboración propia)

Título	Año	Autor	Referencia
Diseño curricular y transformación de contextos educativos desde experiencias concretas	2018	Juan Perilla	Perilla, J. (2018). Diseño curricular y transformación de contextos educativos desde experiencias concretas. Bogotá, Colombia: Universidad Sergio Arboleda.
Internacionalización del currículo	2019	Sonia Gaviria	Gaviria, S. (2019). Internacionalización del currículo. Vicerrectoría Académica de la Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado de: http://www.pedagogica.edu.co/home/vernoticia/916
Proyecto Educativo del Programa de Licenciatura en Biología	2020	Comité de redacción	Comité de Redacción del Programa de Licenciatura en Biología. (2020). Proyecto Educativo del Programa de Licenciatura en Biología. Universidad Pedagógica Nacional.
Neuroeducación: uniendo las	2010	Anna Lucia Campos	Campos, A. (2010). Neuroeducación: Uniendo

neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano			las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. La educ@ción. 143. Recuperado de: http://www.educoea.org/portal/La_Educacion_Digital/laeducacion_143/articles/neuroeducacion.pdf
Neuroeducación: elemento para potenciar el aprendizaje en las aulas del siglo xxi	2019	Maribel Domínguez Márquez	Dominguez, M. (2019). Neuroeducación: Elementos para potenciar el aprendizaje en las aulas del siglo XXI. Educación y Ciencia. 8, (52). Recuperado de: https://educrea.cl/wp-content/uploads/2021/02/NEUROEDUCACION.pdf
Neuroeducación. Una propuesta educativa en el aula de clase.	2016	Humberto Caicedo López	Caicedo López, H. (2016). Neuroeducación. Una propuesta educativa en el aula de clase. Bogotá: Ediciones de la U.
Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama	2013	Francisco Mora	Mora, F. (2013). Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama. Madrid, España: Alianza Editorial.

<p>Consideraciones sobre aportes de las neurociencias al proceso enseñanzaaprendizaje</p>	<p>2020</p>	<p>Adonis Guibo Silva</p>	<p>Guibo, A. (2020). Consideraciones sobre aportes de las neurociencias al proceso enseñanza-aprendizaje. <i>EduSol</i>, 20(71). Recuperado de: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475764265018</p>
<p>Aportes desde las neurociencias para la comprensión de los procesos de aprendizaje en los contextos educativos</p>	<p>2020</p>	<p>Sebastian Araya Pizarro y Laura Espinoza Pastén</p>	<p>Araya, S. y Espinosa, L. (2020). Aportes desde las neurociencias para la comprensión de los procesos de aprendizaje en los contextos educativos. <i>Propósitos y Representaciones</i>, 8(1). Recuperado de: https://doi.org/10.20511/pyr.2020.v8n1.312</p>
<p>Neuroeducación: aportaciones de la neurociencia a las competencias curriculares</p>	<p>2018</p>	<p>Agustín Ernesto Martínez González. José Antonio Piqueras Rodríguez, Beatriz Delgado y José García Fernández</p>	<p>Martínez, A. E., Piqueras, J. A., Delgado, B., y García-Fernández, L. M. (2018). Neuroeducación: aportaciones de la neurociencia a las competencias curriculares. <i>Publicaciones</i>, 48(2), 23–34. doi:10.30827/publicaciones.v48i2.8331</p>

1.3 Análisis

Conexión con Antecedentes y Marco teórico: A partir de la revisión bibliográfica se empezó a redactar los Antecedentes y el Marco teórico, mientras que se planeaban la construcción de instrumentos.

Fase 2. Construcción de Instrumentos.

Esta fase está conformada por subfases que permiten entender la elaboración de instrumentos que produzcan versatilidad al investigador al recolectar datos que ayuden al presente trabajo de grado, que a su vez, propicien un espacio cómodo para las personas que ofrecieron sus concepciones y conocimientos a la neuroeducación. Esta fase surge del segundo objetivo específico *“Construir instrumentos de investigación cualitativos para la implementación con estudiantes, docentes, egresados de la Licenciatura en Biología de la UPN y expertos en neurociencia para que se conozcan las diferentes perspectivas de los actores del escenario investigativo”*. Es por ello que se han de desarrollar las siguientes subfases 2.1 Cronograma y 2.2 Instrumentos.

2.1 Construcción de Cronograma

La siguiente tabla permitió dar una orientación a las actividades que se iban a ejecutar junto con sus respectivos objetivos, momentos y tiempos para hacer su debido uso del tiempo de investigación.

Tabla 2. Cronograma de planeación metodológica. (elaboración propia)

Momentos	Objetivos	Metas	Actividades	Tiempo
	Analizar los diferentes	Recolectar diferentes documentos que ayudan a la	Revisión en la web o en la	

<p>1.Recolección y análisis de documentos</p>	<p>referentes teóricos y legislativos que permitan dar elementos para la enseñanza de neuroeducación</p>	<p>propuesta como lineamientos curriculares de la licenciatura, el tipo de currículo que se maneja, syllabus de Desarrollo cognitivo y aprendizaje y Autorregulación y continuidad, entre otros documentos.</p> <p>*Analizar los diferentes documentos entorno a la neuroeducación</p>	<p>secretaría o coordinación de la licenciatura.</p>	<p>5 meses</p>
<p>2.Recolección de percepciones entorno a la</p>	<p>Transcribir las percepciones de una muestra de 12 personas entre estudiantes y docentes de la licenciatura en biología con relación a los</p>	<p>*Invitar a los maestros, estudiantes, egresados y expertos que conforma la muestra de la investigación</p>	<p>*Enviar invitaciones por medio del correo institucional a los maestros.</p> <p>*Sistematizar las entrevistas de la muestra de</p>	<p>4 meses</p>

neuroeducación	aportes de la neuroeducación	<p>*Elaborar entrevistas abiertas a maestros y estudiantes.</p> <p>*Dialogar la muestra de estudiantes y maestros</p>	actores educativos.	
3.Grupo focal	<p>Analizar los aportes del grupo focal entono a los sentires y concepciones recopiladas en la entrevista de la primera muestra</p>	<p>*Cruzar los datos adquiridos en la sistematización documental y lo recopilado en el grupo focal</p> <p>*Ofrecer elementos entorno a la enseñanza de neuroeducación</p> <p>*Considerar la neuroeducación como investigación educativa en el</p>	<p>*Elaborar categorías que ayuden a la propuesta</p> <p>*Analizar los documentos necesarios para la propuesta</p>	3 meses

		departamento de Biología.		
--	--	------------------------------	--	--

2.2 Instrumentos

Se elaboraron una serie de instrumentos con el fin de recolectar datos por medio del dialogo con los actores educativos junto con matrices para su debido análisis.

a. Entrevista: Este instrumento es bastante útil en la investigación cualitativa, por su flexibilidad y genera una conversación que tiene un propósito investigativo. En el presente trabajo de grado se ejecutó una entrevista semiestructurada, la cual le da cierta flexibilidad al informante sin perder el rumbo de lo investigado, dado que las preguntas son pensadas para responder un objetivo investigativo (Díaz, et al, 2013). En el presente caso se aplicó con 13 personas entre maestros, estudiantes, egresados y una experta en neuropsicología con el fin de conocer su contexto entorno la neuroeducación.

b. Protocolo focal: Es una entrevista grupal que utiliza la investigación entre investigadores y participantes con el propósito de obtener información entorno a los conocimientos y experiencias de las personas, este instrumento permite examinar lo que la persona piensa, cómo piensa y por qué piensa de esa manera (Hamui y Varela, 2012).

c. Matrices: es un instrumento sencillo, útil y práctico que sirve para formar las primeras impresiones de un objeto indagado, examinar el grado de coherencia entre el trabajo investigativo con los datos recolectados.

Fase 3. Validación

Para el desarrollo de la fase tres, se evidencia la realización y materialización del objetivo específico número tres: *“Validar el proceso de investigación por medio de la implementación de instrumentos de investigación cualitativos, sistematización y análisis de las diferentes perspectivas de los agentes educativos. (Docentes del departamento de biología) como curso*

electivo o en los nodos integradores” Es por ello que se han de desarrollar las siguientes subfases
3.1 Implementación de instrumentos. 3.2 sistematización y 3.3 Análisis de instrumentos.

3.1. Implementación

Para este apartado se realiza la respectiva implementación de los diferentes instrumentos de investigación cualitativos (Entrevistas, formato de grupo focal y matrices de análisis) tal y como se evidencia a continuación. Revisar anexo



Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Biología

Aportes para la enseñanza de neuroeducación en el programa licenciatura en biología, como curso electivo o en los nodos integradores

Investigador: Jaime Alberto Ortiz

Entrevista personal

Objetivo. Conocer el contexto de los entrevistados sobre neuroeducación

Nombre _____

Sexo _____

Formación académica _____

¿De qué te has enterado o has oído sobre la neuroeducación?

¿Tienes alguna experiencia o estudios sobre neurociencia enfocada a la educación o solo neurociencia? (Si la respuesta de la 4 es afirmativa se puede ejecutar la quinta).

¿Crees que se puede fusionar la psicología, pedagógica, didáctica y la fisiología del cerebro?

¿Es necesario comprender como aprende el cerebro de los estudiantes?

¿En las clases estimulas las emociones? ¿cómo cuáles y porque lo haces?

¿Qué te parece importante sobre la neuroeducación?

En tu campo de estudio ¿qué conocimientos sobre cerebro aprendiste que pueden utilizarse en la formación de licenciados en Biología?

¿Te gustaría participar en el grupo focal sobre la nueva propuesta? ¿Nos permites grabar en audio?

Teniendo en cuenta que se utilizaron solo con fines investigativos que enriquezcan el presente trabajo. Políticas en cuanto a derechos de autor o ética de los informantes.

Nota: Se ejecutará la entrevista a cada entrevistado en su despacho, domicilio u otro lugar que el entrevistado escoja, dándole prioridad a su comodidad. Las entrevistas se planean vía internet

Figura 1. Instrumento de investigación cualitativo “entrevista”

La figura 1 muestra un ejemplo del formato que plantea las diferentes preguntas que se realizaron al grupo focal conformado por estudiantes, profesores del departamento, egresados y un experto en el tema de la neuroeducación, los datos se recolectan y se analizan posteriormente

3.2. Sistematización.

A continuación se muestran las diferentes matrices donde se sistematizará y posteriormente en la fase 3.3 análisis se hacen los diferentes análisis a nivel colectivo y autónomo. en las diferentes matrices de análisis como se pueden ver de la tabla 3 hasta la tabla 5.

Tabla 3. Matriz de sistematización. (elaboración propia)

Informantes	Nivel académico	¿De qué te has enterado o has oído sobre neuroeducación?	¿Tienes alguna experiencia o estudios sobre neurociencia enfocada a la educación o solo neurociencia?	¿Crees que se puede funcionar la pedagogía, psicología, didáctica y fisiología cerebral?	¿Es necesario comprender como aprende el cerebro de los estudiantes?	¿En las clases estimulas las emociones? ¿cuáles y porque lo haces?	¿Qué te parece importante sobre neuroeducación?	En tu campo de estudio ¿Que conocimientos sobre cerebro aprendiste que pueden utilizarse en la formación de licenciados en Biología?
El número de informantes que participaron	Se especifica el nivel académico actual	Respuesta del entrevistado	Respuesta del entrevistado	Respuesta del entrevistado	Respuesta del entrevistado	Respuesta del entrevistado	Respuesta del entrevistado	Respuesta del entrevistado

Tabla 4. Tabla de tendencias

Preguntas de la entrevista personal	Tendencia en todos los entrevistados	Tendencias en solo un entrevistado	Experiencia significativa
Contienen las diferentes preguntas del instrumento cualitativo	Tendencias colectivas	Tendencias autónomas	Muestra el respectivo análisis de los entrevistados en cuanto a su ejercicio docente en campo, mostrando así la importancia de la ejecución de nuevas perspectivas en el campo educativo.

Tabla 5. Matriz de categoría

Procesos cognitivos y resolución de problemas.	Emociones	Cuerpo	Sistema nervioso	Aprendizaje	Enseñanza de la Biología y contexto	Autodidacta

3.3. Análisis.

El análisis de los respectivos instrumentos aplicados como la entrevista que se evidencia en la figura 1 se presenta como un método de recopilación de toda la información suministrada por los diferentes actores inmersos en el contexto inmediato, con el que se interactuó en el proceso de implementación. Por otro lado se evidencia la vehemencia con la que se analizan las diferentes posturas de estudiantes, profesores del departamento, egresados y un experto en el campo de la neuroeducación, es por ello que el ejercicio de sistematización y análisis van de la mano, en los respectivos análisis de resultados y en el apartado de anexos se muestran las diferentes evidencias del proceso antes mencionado.

Resultados y Análisis

Para el espacio de los resultados y sus respectivos análisis, se exponen los aspectos más característicos del desarrollo de cada sub fase metodológica, puesto que los resultados completos de todas las fases se van a subir en un archivo de anexos, a modo de complemento. De igual forma se propone un formato de análisis dividido en diferentes apartados para su mayor comprensión.

Entrevista en torno a la neuroeducación

*Se logró identificar que la mayoría de entrevistados afirmaron que en la licenciatura en Biología se habla poco sobre neuroeducación, dado que es un enfoque bastante extenso, sin embargo en algunos semestres se trabajó este tema en el componente de Desarrollo Cognitivo bajo el tópico de aprendizaje y se abordó desde cómo se puede enseñar a aprender, brindándole a los estudiantes otro enfoque pedagógico y didáctico. Aunque, en el presente semestre la neuroeducación no se enseña y en el tópico de aprendizaje se trabaja las teorías del aprendizaje, la organización perceptual, junto a mente y memoria, dado que este tópico es bastante amplio; Igualmente enlazaron la neuroeducación con el sistema nervioso y recordaron que este tema es enseñado un poco más en el componente de Autorregulación y continuidad. También es necesario hablar que algunos entrevistados están en estudios postgraduales y afirmaron que están aprendiendo mucho más de neuroeducación en sus maestrías y ven necesaria su implementación en pregrado, entendiendo que el cerebro continúa formándose en la educación superior y los maestros de la universidad son el centro donde gira las transformaciones cerebrales, dado que hicieron enormes hitos al enseñar grandes conocimientos pero también hubo una comunicación empática y emocional, lo cual debe ser aprendido (Mora, 2013).

*Igualmente se encontró que la mayoría de la muestra sabían de neuroeducación gracias a su trabajo autónomo, debido que les daba curiosidad esta perspectiva neurocientífica, como afirma Mora (2013) los maestros son atraídos por todas la investigaciones educativas y la neurociencia no se queda atrás, de hecho dos entrevistados afirmaron que ese conocimiento no es para todo el mundo, que el que se sienta atraído por el tema puede profundizar de forma autónoma y desarrollar estudios post graduales en torno al tema, ellos concluyen que no es el único enfoque ni la única necesidad. Por ende, se explica anteriormente en el presente trabajo de grado, que se

presenta la neuroeducación como una de las alternativas que permite abordar la enseñanza y el aprendizaje y no se insta en que los maestros cambien su pedagogía o didáctica, sino lo que se pretende es dar elementos que puedan fortalecer la formación en maestros de Biología, por medio de una electiva que hablen estos temas neuroeducativos o que conformen los nodos integradores (Perilla, 2018).

*Por otra parte, se hizo tendencia en la muestra en afirmar que la neuroeducación se basa en el desarrollo cognitivo para explicar el proceso de enseñanza aprendizaje, lo cual es cierto, debido que se genera un aprendizaje bajo una transformación en el cerebro; como apunta Domínguez (2019) a partir de nuevas sinapsis provocadas por experiencias , modificación sináptica, ya sea para mejorar, debilitar o reorganizar nuevas neuronas, a su vez, se produce una poda de neuronas que no se utilizan, igualmente puede producirse una reprogramación al sufrir una lesión donde se organizan áreas completas del cerebro para ayudar a la pérdida.

*Los informantes comunicaron que la neuroeducación pretende buscar e idear herramientas o elementos que ayuden a esos procesos cognitivos como la concentración, la memoria, atención y aprendizaje, dado que estos elementos son importantes como la memoria a largo plazo, porque en la carrera se memoriza mucho, lo que afirman los entrevistados es cierto, debido que la neuroeducación reconoce elementos que ayudan el aprendizaje como la curiosidad, el ejercicio físico, el arte, el juego, el movimiento y la emoción, de hecho hay varias estrategias que pueden ser utilizadas en el aula de clase para fortalecer estos procesos cognitivos, por ejemplo para mejorar la memoria, que es bastante fundamental para aprender ciencias, es necesario emocionar al estudiantado, dado que en el sistema límbico se procesa la emoción y se generan los primeros pasos de la memoria (Dominguez, 2019).

De hecho, no siempre es rápida la memorización, solo se agiliza cuando hay emoción, esta acción genera dos pasos para que se forme la memoria, entendidos como memoria a corto plazo y a largo plazo, donde la primera almacena información durante poco tiempo, sin embargo, la vivencia genera cambios a nivel neuronal y estructural en las sinapsis permitiendo que suscite la memoria a largo plazo, la cual almacena mucha más información que la primera etapa durante un tiempo indefinido, en verdad el acto de aprender, es almacenar conocimiento en la memoria de largo plazo y el proceso de enviar información de la memoria de corto plazo a la de largo plazo es conocido como la consolidación de la memoria (Dominguez, 2019);

Asimismo, un entrevistado aporta al tema de la memoria de largo plazo, al afirmar que los estudiantes quieren aprender Biología de una forma rápida y lo visto anteriormente la forma relativamente rápida para memorizar es con emoción; igualmente el mismo entrevistado manifiesta que la obligación del maestro no es el enseñar al estudiante a memorizar la información, lo cual es falso, dado que es necesaria la empatía en el salón de clases debido que al ignorar el proceso de aprendizaje de esta manera produce en el estudiante un desinterés por el tema abordado y esta empatía se genera gracias a las neuronas espejo (Araya y Espinoza, 2019). También se puede decir que el entrevistado no conoce tanto de neuroeducación, dado que afirma satisfactoriamente que las emociones juegan un papel importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

*También fue tendencia en los entrevistados, al decir que el estudiante no debe sentirse cohibido a participar, dado que ellos son los que van a aprender, en cambio hay que motivarlos a aprender, lo cual es muy cierto y el doctor en medicina Francisco Mora (2013) ofrece al profesorado 5 propuestas para mejorar las clases, y en una de ellas afirma que la neurodidáctica ofrece varias herramientas metodológicas para establecer un ambiente agradable en clase con el fin de generar procesos nerviosos como la neuroplasticidad que es la capacidad que tiene todas las redes neuronales de modificarse para responder a los estímulos del medio, igualmente, estas modificaciones se ejecutan cuando están consolidadas y esto se da cuando se realiza actividades que conforman dicha red.

Por ende, las clases deben de ayudar a la consolidación de esas redes al estimular las emociones, dado que la corteza prefrontal orbitaria, la amígdala, el hipocampo, el hipotálamo y la sustancia reticular activadora ascendente; alojan los circuitos neuronales que codifican la emoción, estos circuitos que están activos cuando se está despierto permiten que el estudiante esté atento y se produzca un interés por lo nuevo, permitiendo cualquier aprendizaje en el aula (Mora, 2013) y cuando este escenario de aprendizaje es óptimo, como lo afirmó uno de los entrevistados, se dan las preguntas que indican al maestro que va por buen camino; en otras palabras, el preguntar y participar es la forma donde los estudiantes participan en su proceso de aprendizaje.

Por otra parte, el ambiente del aula de clase cuando es emotivo, estimula y motiva a los estudiantes produciendo la libertad de expresar sus ideas, se genera una buena comunicación,

facilitándoles espacios necesarios para que construyan sus propios conocimientos (Mora, 2013); lo anterior, lo resume una informante al decir que la libertad es uno de los detonantes para que se genere la emoción. También varios entrevistados aseguran que el ambiente favorable durante la clase es imprescindible, pues estimula y motiva a que los estudiantes expresen sus ideas, permite la buena comunicación, facilitándoles espacios necesarios para que construyan sus propios conocimientos.

*La neuroeducación resalta el papel de la emoción en el proceso de enseñanza y aprendizaje, entendiendo que la emoción es la energía codificada proveniente de la acción de algunos circuitos cerebrales que propician la vida; la emoción es tan importante que sin ella, llegaría la depresión. Igualmente, la emoción es entendida como una conducta que conforma varios cambios que se generan en el cuerpo disparados por un vasto rango de estímulos que vienen del medio externo o desde una regresión de estímulos, como lo afirma los entrevistados al decir que es más fácil revocar recuerdos sí estuvieron cargados de emoción, debido que se libera glutamato y se demostró que esta sustancia se produce en una cantidad considerable cuando se está generando el aprendizaje que fija la experiencia al cerebro; también las emociones son concebidas como un medio de comunicación que activan la curiosidad y la atención, por ende la emoción es la base del aprendizaje y la memoria, como lo afirmó la muestra de entrevistados (Mora, 2013). Igualmente se identificó que varias personas a las cuales se realizó la entrevista entendían la importancia de las emociones en el proceso de enseñanza aprendizaje debido que permite preparar sensorialmente al estudiante para que se genere la atención junto con la emoción y como producto final el aprendizaje por medio de actividades, dado que las emociones son el precursor del aprendizaje.

*La muestra de entrevistados afirmaron que la primera labor del profesor es llamar la atención de sus estudiantes y se hace estimulando las emociones, lo que dicen las personas entrevistadas va acorde con las partes encefálicas que son activadas en el proceso de atención, dado que el sistema reticular es responsable de preservar el estado de alerta y vigilancia, por ende, el factor sorpresa juega un proceso fundamental en las primeras actividades de la clase, porque conducen al estudiante a estar atento al tema a enseñar; igualmente, el sistema límbico se encarga de los procesos de motivación y emoción, estos dos procesos son fundamentales en el proceso de enseñanza aprendizaje, es necesario que el maestro durante la clase emocione y motive a sus

estudiantes por medio de actividades como videos, audios o imágenes que le permitan mantener la atención en el tema y puedan generar su propio conocimiento. Asimismo, el sistema frontal que dirige la motricidad corporal genera en el estudiante que su cuerpo esté en una disposición de aprender, dado que el lenguaje corporal le da pistas al maestro para analizar si el grupo está atento a la clase y por último el sistema parietal que ejecuta la representación o el mapa sensorial interno con el fin de memorizar lo que se está aprendiendo (Dominguez, 2019).

El proceso de llamar la atención del estudiante, se identificó en que algunos entrevistados afirmaron que el hablar temas tabúes como el sexo o evocando una contradicción intencionada, permite llamar la atención de los estudiantes, es interesante observar que la mayoría de los aportes de las personas que efectuaron la entrevista van acorde con los aportes neurocientíficos impartidos en la educación resaltados en este trabajo de grado, como por ejemplo, el agregar incongruencias al discurso del maestro o utilizar temas tabú, estas estrategias resultan muy efectiva si el profesor tiene un conocimiento pleno del estudiante y maneja muy bien el tema a enseñar para que no se convierta en un tema erróneo. Las incongruencias producen una situación psíquica de conflicto cognitivo significativa produciendo en los alumnos emociones, motivaciones e inquietudes por la búsqueda respuestas; ahora bien, las contradicciones que se utilicen no deben estar ni por encima ni por debajo del nivel de conocimientos de los estudiantes, por lo tanto resulta de vital importancia que los maestros que quieran utilizar esta herramienta para llamar la atención en su clase deben de conocer el nivel de conocimiento en torno al tema de enseñar de sus estudiantes para que se dé la consulta y análisis permitiendo la solución de la incoherencia planteada, esto permite en los estudiantes la motivación de seguir aprendiendo (Mora, 2013).

*Es muy importante la resolución de problemas, dado que es visible las diferentes formas que utilizan los estudiantes para resolver problemas, esto fue afirmado por toda la muestra de forma implícita como explícita, incluso uno de los aportes neuroeducativos expone las funciones ejecutivas que ayudan al proceso de enseñanza y aprendizaje como la memoria de trabajo que se encarga en la toma de decisiones, que a su vez permite que el individuo piense y planifique el futuro y cuando se entrena esta función se amplía la actividad de la corteza prefrontal y parental del encéfalo, igualmente aumenta las conexiones nerviosas entre los dos hemisferios. Por ende, es necesario plantear problemas en torno al contexto del estudiante, dado que esta acción permite

llamar la atención del alumno, debido que encuentran la utilidad del conocimiento aprendido, y a su vez son inspirados para seguir adquiriendo más conocimiento (Guibo, 2020).

*Una pequeña parte de los entrevistados asociaron la neurociencia educacional con educación especial o una serie de terapias para aliviar problemas como el estrés, lo planteado por estas personas puede ser ambivalente, para el caso de que tienen la razón, es porque el tema neurológico ha venido creciendo gracias a descubrimientos de lesiones, trastornos cerebrales que han permitido entender el cerebro y esos hallazgos han permitido darles aportes a los educadores especiales para entender las capacidades especiales que tienen sus estudiantes (Barrios y Marval, 2000), sin embargo, la neuroeducación no solo se limita a esta población, debido que tanto estudiantes como profesores estamos constantemente aprendiendo y todos tenemos cerebro el cual es el único órgano que puede aprender y enseñarse a sí mismo (Dominguez, 2019).

Por otra parte, Guibo (2020) afirma que el estrés de una forma regulada ayuda al aprendizaje y la memoria, debido que la amígdala es activada por estas pequeñas descargas de estrés y se liberan neurotransmisores como la epinefrina y hormonas como glucocorticoides que ejercen un trabajo considerable en los circuitos neuronales mejorando el rendimiento en tareas. Sin embargo, el estrés en grandes concentraciones resulta un obstáculo para que se genere el aprendizaje, por tanto es necesario que se dé la empatía en las aulas de clase, además, el estrés de forma crónica afecta el desarrollo cognitivo, social y emocional, el rendimiento, el aprendizaje, la memoria de trabajo, el autocontrol emocional y la capacidad atencional provocando un desempeño no deseado en el estudiante. En conclusión, el deber de los profesores es estar atentos a los signos de estrés crónico en sus estudiantes para ejecutar actividades con el fin de liberarlos de ese estrés.

*Un pequeño grupo de personas de la muestra afirmaron que la neuroeducación permite conocer lo que está pasando en el cerebro del estudiante en términos de procesos cognitivos de alto nivel y demás variable que influyen en el aprendizaje, es necesario aclarar que las personas que comunicaron esta respuesta en la entrevista tienen estudios postgraduales y tienen una buena experiencia entorno a la neuroeducación, es tanta la cercanía con el tema que la definieron, debido que la neuroeducación está fundamentada en el estudio cerebral al acoger los aportes de la neurociencia, la psicología, las ciencias cognitivas y la educación para entender cómo aprende el cerebro entorno a los procesos psicológicos como la percepción, memoria, las funciones

ejecutivas y la atención; además usa todos estos aportes para formular métodos más eficaces que ayuden a la consolidación de nuevos currículos y nuevas políticas educativas (Dominguez, 2019).

*Asimismo, los entrevistados afirmaron que es importante involucrar las experiencias de los estudiantes y los maestros para propiciar el proceso de enseñanza y aprendizaje, además, la experiencia es formada a partir de la emoción, lo anterior es totalmente cierto y se puede observar que los informantes trabajan aportes neurocientíficos en el aula de clase, para complementar la idea, Mora (2013) afirma que los profesores deben de considerar que las primeras actividades para motivar a los estudiantes a aprender son importantes y son realizadas con la creatividad del docente; una de las tantas estrategias neurodidacticas que se pueden utilizar es el vincular las experiencia de los estudiantes, enlazadas con situaciones reflexivas y esto produce que se estimulen los sentidos generando un aprendizaje integral y a su vez el maestro se interesa por la vida del estudiante, debido que la neuroeducación da herramientas a los docentes para que los conocimientos enseñados sean prácticos para la vida de los estudiantes al involucrar no solo el cerebro sino el cuerpo. Por ende, es una buena estrategia incorporar en las clases, novedades que generen emoción y motivación para sacar de la somnolencia a los cerebros de los docentes como a los de los estudiantes, además, de ganar la atención de los alumnos el profesor aporta en la memoria del estudiante, a causa de que el conocimiento llamativo y nuevo se almacena en la memoria de largo plazo.

*Las emociones juegan un papel clave en el proceso de enseñanza y aprendizaje, por eso es necesario conectar con los estudiantes emocionalmente, por ejemplo con la risa, esto permite preparar el escenario de aprendizaje; los informante agregan en la entrevista una función ejecutiva que es la empatía emocional y es entendida como el efecto de entender, en algunos casos sentir la emoción de la otra persona, esta habilidad es producida gracias a las neuronas espejo que juegan un papel importante en el aprendizaje por imitación; la neurobiología afirma que estas neuronas propician el aprendizaje colaborativo, la apropiación de normas conductuales y la transmisión de la cultura. Para concluir, las neuronas espejo aportan la empatía emocional y permiten que se genere más satisfactoriamente el proceso de enseñanza aprendizaje, dado que la vida y las experiencias del maestro y de los estudiantes son importantes e influyen positivamente o negativamente a la hora de enseñar y aprender (Araya y Espinosa,2019).

*También la muestra de entrevistados afirmaron que la curiosidad es estimulada en sus clases, y al hacerlo ocasionan los primeros pasos para el aprendizaje, de hecho la curiosidad es uno de los elementos que conforman la emoción, lo anterior despeja la duda de una chica que hizo parte de entrevistado al preguntarse si la curiosidad era considerada una emoción, es bastante importante la curiosidad que no solo se expresa en los humanos, sino que también se manifiesta en el mundo animal, por ejemplo en los mamíferos al diferenciar aspectos que sobresalen en su cotidianidad encendiendo la emoción y a su vez se produce atención que es necesario para que se empiece a producir conocimiento y el cerebro específicamente el sistema límbico ejerce un papel considerable en el provocar emoción, dado que el cerebro emocional está conformado por neuronas y circuitos que responden al dolor y al placer que son activados cuando pasa algo de lo normal en su entorno, es tan importante la curiosidad que es el que produce en el estudiante el deseo de aprender. Por ende, la curiosidad no debe de sobrar en las clases, dado que es el que estimula el deseo de descubrir el nuevo conocimiento en los estudiantes y el trabajo del docente es el prepara actividades y que su discurso provoque curiosidad al utilizar problemas de la cotidianidad del estudiante en contraste con el tema que se enseñara (Mora, 2013).

*Los entrevistados no solo resalta la importancia que tienen el cerebro en el proceso de aprendizaje, sino también el cuerpo en general y esto es es cierto, dado que fisiológicamente el cerebro necesita del todo el cuerpo para realizar todas sus funciones, por ejemplo, el encéfalo es glucodependiente y necesita del metabolismo para poder tener las energías y funcionar óptimamente, lo anterior es afirmado por Campos (2010) dado que al desarrollo cerebral es inducido por factores ambientales y genéticos por lo que es importante un entorno enriquecido, donde se considere la importancia de los factores nutricionales, se respete los tiempo de descansar y dormir, el ambiente sociocultural sea estimulante; en otras palabra el cerebro necesita del cuerpo y viceversa, al igual que la nutrición pone en evidencia la dependencia que tiene el cerebro al cuerpo, también lo hace la motricidad gruesa como el ejercicio que provoca en el estudiante habilidades cognitivas, esta afirmación le da soporte a la afirmación de una entrevista que aseguró satisfactoriamente que el desarrollo cognitivo está enlazado con la motricidad gruesa.

*Aprender a aprender es una competencia neuroeducativa la cual afirma que no hay cerebros iguales por lo tanto también existe una diversidad de inteligencias, entorno a lo anterior los

entrevistados llegaron a la misma conclusión que una de las ventajas de la neuroeducación es que no considera una sola forma de aprender, por consiguiente, la neurociencia educacional ofrece varias herramientas para potenciar la metacognición entorno a saber cómo aprende el cerebro propio brindando al estudiante la facilidad de conocer sus propias estrategias y capacidades para aprender y este proceso lleva implícito la atención, emoción y habilidades cognitivas (Martínez, et al, 2018). De hecho, uno de los entrevistados expuso una actividad fácil de ejecutar en el aula de clase que ayuda en aprender a aprender qué son los mini proyectos propuestos por escoses, los cuales son como una especie de receta o manual de instrucciones, que parten de una pregunta problema que cuya solución es propuesta por los estudiantes en sus propias palabras generando observaciones, resultados, análisis y conclusiones que se van generando mientras que realizan el miniproyecto; esta herramienta didáctica permite que el estudiante haga ciencia mientras aprende sobre ella, debido que el mini proyecto solo costa con los pasos que debe de seguir y el estudiante individualmente tiene que decir cual es el objetivo de dicha actividad al establecer hipótesis entorno a la elaboración del laboratorio (Limas, 2020). Esta estrategia didáctica permite que el estudiante conozca y potencialice sus habilidades cognitivas al realizar ciencia mientras aprende de la misma, debido que se acerca cada vez más al conocimiento científico y lo motiva más aprender ciencia.

Socialización con maestros de la Licenciatura en Biología

En esta fase de investigación se implementó una especie de herramienta que permitió la socialización de los aportes neuroeducativos de una forma resumida y algunos resultados encontrados en la muestra de 13 personas a 3 maestros de la Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional con el objetivo de generar diálogos entorno a la necesidad de abordar la neuroeducación como foco de investigación educativo junto a su enseñanza en el actual Programa de Licenciatura en Biología (PLB), la entrevista se presenta de forma breve para poner el punto de atención en las concepciones de los maestros entorno a la neuroeducación como investigación, enseñanza y/o su conformación en los nodos integradores.

En primer lugar, uno de los maestros afirmó que la neuroeducación es un tema muy trabajado en la actualidad, dado que hay mucho material científico en torno al tema, sin embargo esta perspectiva no se ha trabajado en la Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, lo cual es cierto dado que Bransford, et, al., (2000) afirma que en uno de los informes

de la Academia Nacional de las Ciencias de Estados Unidos, insta en la investigación del cerebro, y esta institución invita a todas las naciones a investigar sobre el cerebro para descubrir todos los misterios entorno a la mente, la conciencia y las funciones que generan procesos cognitivos, y asu vez, se implementen estos hallazgos en la educación. Tomando la otra parte de la información, es cierto que en la Licenciatura en Biología no trabajan dicho tema, como fue corroborado en las entrevistas realizadas en la primera fase de implementación en el presente trabajo de grado; igualmente, el profesor manifiesta que la neuroeducación es importante y se debería abordar en el departamento en Biología, dado que resulta muy acorde e interesante estudiar la neuroeducación porque explica el proceso de enseñanza y aprendizaje desde una mirada fisiológica y es muy interesante porque el estudiante tendría otra visión del mundo y otra oportunidad de especializarse; de hecho, se debe de vincular la neuroeducación en todas las licenciaturas.

En esta parte de la entrevista hay una bifurcación de opiniones al preguntar si consideraban necesario la enseñanza de neuroeducación en la Licenciatura en Biología, dado que uno de los maestros contundentemente dijo que sí, sin embargo el otro maestro respondió en contra a la respuesta de su colega al decir, no se puede enseñar neuroeducación porque continuaremos en la fracturación de conocimiento y la neuroeducación se seguiría viendo como un espacio académico realizable, en ese sentido, sería una pérdida de tiempo porque este tema es un ejercicio de investigación y más en la práctica educativa, debe de estar enlazado en las prácticas pedagógicas integrales y en ese sentido debería haber preparación para que los maestros en formación entiendan en qué dinámica están los estudiantes.

De lo anterior, el presente trabajo apoya esta postura, en cuanto la implementación de neuroeducación a la práctica educativa, dado que en el Comité de Redacción del PBL (2020) en el PEP de Licenciatura en Biología (2020) explica “La práctica educativa desde una postura crítica, en tanto proceso de investigación, en torno a la innovación, indagación y re contextualización de los conocimientos desde enfoques éticos, estéticos, cognitivos, pedagógicos, didácticos, políticos y epistemológicos, en función de la formación profesional e integral del futuro licenciado en Biología” (P-37). Con este orden de ideas, Campos (2010) afirma que la neuroeducación aporta al campo pedagógico conocimientos esenciales acerca de la biología del aprendizaje, de la memoria, de las emociones y otras funciones cerebrales que son evidentes en la

clases, es necesario que todo agente educativo comprendan cómo aprende el cerebro, cómo procesa la información, cómo controla las emociones, los sentimientos, o cómo es sensible a estímulos. Lo anterior se consolida como uno de los tantos caminos que permiten la innovación pedagógica provocando una transformación en los espacios que ejercen los practicantes y en ellos también.

Otro punto de discusión, fue en cuanto a la investigación educativa entorno a la neuroeducación en el departamento de Biología, dado que un profesor afirmaba que esta investigación eran pertinente que la tuvieran en primer lugar los maestros de biología para abordar la identidad del maestro en Colombia y al generar estas reflexiones se podría enseñar neuroeducación, en cambio otro maestro afirmó que es muy enriquecedor si los estudiantes saben de la investigando actual, pero se debe de estar desarrollando la neuroeducación en las aulas de clase, otra opción que se puede ejecutar son los seminario alemanes, donde se reúnan a dialogar algunos acercamientos de neuroeducación. Entorno a esta discusión el presente trabajo de grado ofrece elementos neuroeducativos para potenciar las diferentes estrategias pedagógicas y didácticas en la formación de maestros de Biología, ya sea de forma investigativa por medio de los nodos integradores, dado que es un espacio que se presta para la investigación educativa, la enseñanza y aprendizaje entorno a las diferentes problemáticas que enfrenta un docente de Biología en Colombia, y estos nodos son flexibles, esto quiere decir, que los temas cambian junto con sus metodologías, en otras palabras la neuroeducación podría ser uno de los temas para investigar entorno a la enseñanza de la Biología (Comité de Redacción del PBL, 2020).

Por otra parte, entrevistado continúa diciendo que cada uno de los modelos educativos vistos en la carrera, han venido redundando en estas técnicas de neuroeducación y sus metodologías, según Domínguez (2019) la neuroeducación parte del hecho de reducir el abismo que hay entre neurociencia y la práctica pedagógica, al aportar elementos entorno al estudio del cerebro para fortalecer el ejercicio docente; el entrevistado trae a colación un ejemplo de estas pedagogías que se enlaza perfectamente con los postulados neuroeducativos que es la pedagogía del amor, la cual consiste en entablar una relación de empatía entre maestro y estudiante, entiendo que la empatía se produce gracias a las neuronas espejo y dan paso a funciones ejecutivas como la empatía emocional.

De hecho, la empatía es bidireccional no sólo para entender al estudiante sino al maestro, como lo expresa otro maestro al cual se entrevistó, al afirmar que algunos estudiantes por cuestiones emocionales están un poco sesgados en la manera de que evalúan a sus docentes, por eso hay poca información de una verdadera autoevaluación, precisamente por esas cuestiones emocionales que difieren en lo personal y lo académico; por esto la relación entre estudiante y maestro es bastante atacada, ese imaginario de docente y hasta donde llegamos con los estudiantes se convierte en un factor limitante porque jugamos con preconceptos.

Los entrevistados prosiguen con sus respuestas entorno a los hallazgos neuroeducativos socializados en la entrevista, al afirmar que las emociones evocan procesos de aprendizaje, por ejemplo el nerviosismo y la tristeza, son emociones secundarias, y evocan aprendizaje, no solo la felicidad; lo anterior es corroborado por Guibo (2020) al hablar sobre el estrés que en pequeñas cantidades propicia aprendizaje, dado que permite mantener atento al estudiante y como este sentimiento está asociado con el sistema límbico permite generar un aprendizaje con emoción, entendiendo que el precursor de los sentimientos es la emoción. Los maestros entrevistados afirma que los procesos educativos deben estar mediados por esas emociones, en cambio, esas clases frías donde los profesores se subían en un pedestal, conlleva a que el estudiante tome al profesor como un desconocido al no haber emoción, el entrevistado continúa diciendo que hay que introducir la neuroeducación en las asignaturas del plan de estudios de la licenciatura, en esta parte de la entrevista el otro maestro complementa la idea diciendo que muchos docentes hacen neuroeducación, pero no todos son conscientes de cómo lo hacen, todos tienen involucrados elementos de manera integral, dado que la manera en la que enseña, es una construcción de cómo manejar un espacio académico y como compartir ese espacio con los estudiantes, unos lo ven con una sola dirección, otros con dos o sin ninguna dirección. Al finalizar esta parte de la entrevista el primer docente terminó asegurando que en los nodos de integradores sería muy interesante que se involucre esta perspectiva educativa.

Por otra parte, un docente que conformaba a los tres entrevistados afirmó que la motivación también es importante a la hora de enseñar y aprender, como es tan importante, el docente debe estar analizando constantemente la clase para identificar si se está convirtiendo en aburridas las clases y en ese momento el maestro debe de buscar estrategias, sin embargo, la educación no trabaja mucho entorno a esa perspectiva junto con otras formas para actuar en la clase, por ende

se siguen dando clases de tiza y tablero que resultan muy aburridas y poco se aprende, propongo que se indague más sobre las inteligencias múltiples, dado que en las aulas de clases todos no aprenden de la misma manera y al abordar estas perspectivas se puede volver una clase emotiva y motivacional

Aunque tres de los entrevistados incorporaron en la entrevista la rigidez que presentan los syllabus como un posible limitante para adoptar algunos elementos neuroeducativos a la hora de enseñar, por ejemplo los objetivos están desvinculados con el contexto del estudiante a la hora de tener en cuenta el aprendizaje; ahora bien, dicha rigidez proviene de diferentes choques paradigmáticos, los maestros enfatizan la necesidad de interrumpir esa rigidez que caracterizan los syllabus entendiendo que la neuroeducación no solo se enfatiza en que el estudiante aprendió sino en cómo lo hizo y tener en cuenta los fenómenos externos como la vida; lo anterior es afirmado por Mora (2013) dado que si el maestro tiene en cuenta los diferentes factores que conforman la vida del estudiante puede problematizar alguna situación en torno al tema de enseñar, por ejemplo, se puede hablar de educación ambiental al hablar sobre los botaderos de basura de cada lugar de residencia de los estudiantes y al realizar dicha acción se apoyará su aprendizaje y él se sentirá motivado a interiorizar el conocimiento porque encuentra una utilidad a lo enseñado.

Igualmente, enfatiza los tres entrevistados en que la actitud del maestro es muy importante al momento de enseñar, dado que cambia totalmente la forma de adquirir conocimiento, porque el sonreír en la clase y decir chistes bobos, son aspectos que el estudiante puede reconocer para propiciar una reflexión en torno a su práctica pedagógica y se genere una comprensión en torno a la pedagogía tradicional que evoca un odio o una tristeza en el estudiante, al igual los maestros están enseñando en todo el tiempo sin necesidad de emitir una palabra, dado que los estudiantes constantemente los están observando y están imitando conductas que ven importantes incorporar en su ejercicio como docentes; Araya y Espinoza (2019) atribuyen esta forma de aprender por imitación a las neuronas espejo que son un tipo de célula nerviosa que permite entender a las personas y vincula la postura emocional de la otra persona.

Asimismo, uno de los maestros de la licenciatura, el cual contribuyó con sus sentires en torno al aprendizaje agrego a lo anterior que es necesario sistematizar, debido que han hecho trabajos en torno al tema y varios profesores realizan ejercicios muy interesantes que se han venido forjando

mediante ensayo y al error, algunas cosas por más improvisadas que parezcan pueden ser factores que ganen atención en los estudiantes y puedan forjar su estilo de enseñanza, es interesante ver que es una retroalimentación constante en el estilo de aprendizaje de los estudiantes, y este estilo de enseñanza se va a forjando con evidencias que demuestran que el departamento de Biología va por un buen camino, lo anterior se genera cuando los maestros se involucran a profundidad en el proceso de enseñanza aprendizaje.

En palabras de Battro (2011), la neuroeducación trata de explicar que ocurre en el cerebro mientras aprende el estudiante y motiva al profesor a diseñar estrategias haciéndolo un investigador educativo, en efecto, la neuroeducación está de forma explícita o implícita en el proceso educativo, debido que las estrategias entorno a esta transdisciplina han sido aportadas por pedagogías y didácticas ya existentes, por ende, la neuroeducación invita a los maestros en que sean conscientes de sus estrategias didácticas y pedagógicas y permitan realizar ejercicios de metacognición para que las clases sean ideadas desde la naturaleza del cerebro de sus estudiantes, lo cual lo afirma el entrevistado desde un inicio.

Del mismo modo, los maestros propusieron una forma diferente desde lo que se enseña hasta lo que se debe vivir alrededor de la Biología, y si no generamos esos debates en el discurso general de la Biología, seguirán siendo las mismas formas de enseñar Biología del siglo pasado y la neuroeducación es una interdisciplina que debe ser estudiada en la enseñanza de la vida y lo vivo; ahora bien, en los nodos integradores tienen este propósito de generar estas discusiones en torno a las problemáticas contemporáneas de la enseñanza de la Biología (Comité de Redacción del PBL, 2020), precisamente el presente trabajo de grado propicia el tema a discutir, de hecho, uno de los profesores afirmó que los maestros no tienen un ejercicio metacognitivo en cuanto al estilo de enseñanza y que no se a generado debates en torno al aprendizaje desde diferentes paradigmas para que los estudiantes elijan qué tipo de aprendizaje desean que les evalúen. Por otra parte los estudiantes evalúan al maestro solo en el aula pero no se tienen en cuenta su rol fuera del salón de clase, por ende el entrevistado propone estos debates sobre neuroeducación en un espacio donde se genere una equidad en cuanto a los aportes y puedan participar maestros y estudiantes del programa de Licenciatura en Biología.

Igualmente los maestros que hicieron parte de esta entrevista se pusieron de acuerdo al decir que los estudiantes deben de aprender varias cosas de lo que es ser docente, como qué habilidades hay

que desarrollar en los estudiantes que va más allá del simple hecho de entender o comprender, de ir más allá de lo conceptual, como controlan integralmente sus emociones, considerar otras habilidades como lenguaje, procesamiento de información, desarrollo social y comunicación. Sin embargo, un maestro enfatizó en que la neuroeducación no puede ser puente para la enseñanza y el aprendizaje, porque se toma desde un punto de vista muy instrumental, esta interdisciplina es otra forma de hacer educación, no es aislada de las que ya se vienen desarrollando, más bien es un complemento que permite entender al sujeto desde su metacognición, con la que su historia de vida y sus experiencias, permite entender cuáles son los obstáculos que no permite que se generen con facilidad sus aprendizajes; igualmente el maestro desde un paradigma neuroeducativo acoge la historia del estudiante al elaborar los protocolos de clase y en estas herramientas la evaluación ocupa un lugar importante; de hecho, Guibo (2019) ofrece varias formas de evaluar desde la neuroeducación permitiendo que se evalúe constantemente sin suprimir el factor emotivo ni motivacional como el practicar el recuerdo de lo aprendido por medio de un resumen introductorio si se va iniciar la clase o durante el espacio estimular el recuerdo por medio de preguntas, este ejercicio fortalece mucho el proceso de memorización específicamente la memoria de largo plazo.

Conclusiones

El proceso de enseñanza y aprendizaje no está desligado de la neuroeducación, dado que su principal interés es que los estudiantes y maestros sean conscientes de sus conductas, estrategias y reflexiones en el aula de clase al percibirlos como entidades vivas, las cuales tienen necesidades, anhelos y conciben el mundo de diferentes formas, lo que hace la neurociencia educacional no es desvincular todos estos aspectos en el aula de clase, sino que los utiliza para que se genere un aprendizaje en torno al tema de interés, pero a la vez le brinda a los actores educativos la satisfacción de ser parte de su propio aprendizaje.

Se aportó aspectos neuroeducativos para fortalecer el currículo del PLB y fueron socializados con tres maestros de la Licenciatura en Biología, provocando un análisis entorno a las realidades educativas colombianas, específicamente en la educación escolar y universitaria; junto con algunos resultados recolectados de la entrevista a trece actores educativos conformados por

estudiantes, maestros, egresados y una experta en neuropsicología. Cabe aclarar que la propuesta inicial consistía en utilizar en esta fase un grupo focal constituido por maestros que enseñan pedagogía, didáctica o afines, con el objetivo de proponer la neuroeducación como investigación educativa que conformara los nodos integradores y/o como posible electiva.

Se realizó un rastreo bibliográfico por medio de tesauros académicos como Scielo, Redalyc, Scopus y Erick que permitieron el desarrollo de la investigación y la consolidación del presente trabajo de grado, generando un sustento teórico a la hora de analizar los datos cualitativos.

Se elaboraron entrevistas que se implementaron con estudiantes, docentes, egresados de la Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional y una experta en neuropsicología que permitieron conocer las diferentes perspectivas de los actores del escenario investigativo, es pertinente decir que la entrevista utilizada con los tres maestros de la licenciatura tuvo la forma de protocolo de grupo focal, dado que en esta fase era fundamental propiciar el dialogo entorno a la propuesta, sin embargo los resultados fueron satisfactorios, debido que se entrevistó a dos profesores al mismo tiempo y el docente que se le realizo la entrevista estableció un dialogo con el investigador al establecer preguntas provenientes de la socialización y la indagación.

Se validó el proceso de investigación por medio de la implementación de entrevistas, sistematización de los resultados y análisis de los mismos, para conducir la investigación a la socialización de los aspectos encontrados en los instrumentos utilizados y los hallazgos neuroeducativos, generando la posibilidad de en un futuro posible constituir la electiva de neuroeducación y/o conformación de los nodos integradores.

Se pueden ofrecer aportes neuroeducativos en la Licenciatura de Biología, al tener en cuenta el contexto de los actores educativos entorno a la neuroeducación y esos resultados socializarlos junto con los aportes neuroeducativos junto con los maestros de la licenciatura

Trabajar con los actores educativos se tornó complejo debido que su trabajo no les permitían tener una flexibilidad de tiempo considerable, sin embargo, al tener varias limitantes esta investigación se pudo culminar con resultados satisfactorios.

Referencias

- Araya, S. y Espinosa, L. (2020). Aportes desde las neurociencias para la comprensión de los procesos de aprendizaje en los contextos educativos. *Propósitos y Representaciones*, 8(1). Recuperado de: <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.312>
- Aristizábal, A. (2015). *Avances de la neuroeducación y aportes en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la labor docente* (Tesis de especialización), Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia.
- Ascencio, L. (2019). *Aplicación de una propuesta neuroeducativa con estudiantes de básica secundaria, orientada a promover aprendizajes significativos sobre la función vital de nutrición* (Tesis de Maestría), Universidad Nacional de Colombia, Bogotá Colombia.
- Barrios, R. y Marval, O. (2000). Avances de las neurociencias. Implicaciones en la educación. *Agenda Académica*, 7(2). Recuperado de: file:///C:/Users/PC%20Pro/Downloads/silo.tips_avances-de-las-neurociencias-implicaciones-en-la-educacion.pdf
- Battro, A. (2011). Neuroeducación: el cerebro en la escuela. En: Lipina, S. y Sigman, M. (eds.). *La Pizarra de Babel. Puentes entre las neurociencias, psicología y educación*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Battro A. (2000) *Half a brain is enough. The story of Nico*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bergara, J. (2012). *Percepción de docentes y estudiantes sobre currículos de estudios sobre una universidad privada de Lima* (Tesis de maestría). Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú.
- Blakemore, S. y Frith, U. (2011). *¿Cómo aprende el cerebro? Las claves para la educación*. Barcelona, España: Planeta.
- Bogo, C., Fraga, C., Hernández, S. y Primo E. (2009). SciELO: un proyecto cooperativo para la difusión de la ciencia. *Revista Española de Sanidad Penitenciaria*. 11(2). Recuperado de: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575-06202009000200004

- Bottasso, J. (2007). *Aportes de la Antropología a las ciencias de la Educación*. doi:10.17163/soph.n2.2007.03
- Bransford, J., Brown, A. & Cocking, R. (2000). *How people learn: brain, mind, experience, and school (Expanded edition)*. Washington, DC: National Academy of Sciences. Committee on Developments in the Science of Learning and Committee on Learning Research and Educational Practice.
- Bulla, M. (2017). *Diseño curricular como apoyo a la implementación de los proyectos de investigación formativa interdisciplinaria (PIFI) en los niveles celular, orgánicos y ecosistémico. Para el proyecto curricular de Licenciatura en Biología, Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Trabajo de grado)*, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.
- Caballero, N. (2013). El Syllabus. *El tecnólogo*. Recuperado de: <https://utp.ac.pa/documentos/2016/pdf/el-tecnologico-23-el-syllabus.pdf>
- Cáceres, M., González, C., Rivera, C., Mejía, A., Galeano, A. y Hernández, C. (2014). *Orientaciones para el área de Ciencias Naturales: Currículo para la excelencia académica y la formación integral*. Bogotá, Colombia: Bogotá Humana.
- Caicedo, H. (2016). *Neuroeducación. Una propuesta educativa en el aula de clase*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Campos, A. (2010). Neuroeducación: Uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. *La educ@ción*. 143. Recuperado de: http://www.educoea.org/portal/La_Educacion_Digital/laeducacion_143/articles/neuroeducacion.pdf.
- Caro, M., Rodríguez, A., Calero, C., Fernández, E., y Piattini, M. (2015). Análisis y revisión de la literatura en el contexto de proyectos de fin de carrera: Una propuesta. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/251671565_Analisis_y_revision_de_la_literatura_en_el_contexto_de_proyectos_de_fin_de_carrera_Una_propuesta

- Chetty S. (1996). The case study method for research in small- and médium - sized firms. *International small business journal*, vol. 5, octubre – diciembre.
- Chona, G. (2021). Syllabus del espacio académico Desarrollo Cognitivo y Aprendizaje de la Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional.
- Comité de Redacción del Programa de Licenciatura en Biología. (2020). Proyecto Educativo del Programa de Licenciatura en Biología. *Universidad Pedagógica Nacional*.
- Dehaene, S. (2008). Cerebral constraints in reading and arithmetic. In A.M. Battro, K.W. Fischer and P. J. Léna (Eds.) *The Educated Brain*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M. y Varela, L. (2013). Entrevista, recuerdo flexible y dinamico. *Investigación en Educación Medica*, 2(7). Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/3497/349733228009.pdf>
- Di Gesù, A. y Seminara, A. (2012). Neurodidáctica y la implicación de emociones en el aprendizaje. *Panorámica de Estudios Lingüísticos*, 11. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Floriana_Di_Gesu/publication/260187668_Neurodidactica_y_la_implicacion_de_emociones_en_el_aprendizaje/links/
- Dominguez, M. (2019). Neuroeducación: Elementos para potenciar el aprendizaje en las aulas del siglo XXI. *Educación y Ciencia*. 8, (52). Recuperado de: <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2021/02/NEUROEDUCACION.pdf>
- Fuentes, A., y Collado, J. (2019). Transdisciplinary epistemological foundations of education and neuroscience. *Sophia*, 26, 83–113.
- Galeano, J. (2006). Notas del Director: La Reforma Universitaria en Colombia. *UNI-PLURI/VERSIDAD*. 6(1). Recuperado de: <file:///C:/Users/Administrador/Downloads/Dialnet-LaReformaUniversitariaEnColombia-7896031.pdf>
- Gallardo, W. (2016). *Propuesta curricular de educación musical para la Escuela de Dones y Talentos* (Tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.

- Gaviria, S. (2019). Internacionalización del currículo. *Vicerrectoría Académica de la Universidad Pedagógica Nacional*. Recuperado de: <http://www.pedagogica.edu.co/home/vernoticia/916>
- González, J., Wagenaar, R. y Beneitone, P. (2004). *Tuning-América Latina: Un proyecto de las universidades*. Doi: 10.35362/rie350881
- Guibo, A. (2020). Consideraciones sobre aportes de las neurociencias al proceso enseñanza-aprendizaje. *EduSol*, 20(71). Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475764265018>
- Hamui, A. y Varela, M. (2012). La técnica de grupos focales. *Investigación en Educación Medicina*, 2(5). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/3497/349733230009.pdf>
- Hernández, A. (2022). Syllabus de Autorregulación y Continuidad. Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2017). *Metodología de la investigación*. México. McGrawHill Educations.
- Jessup, M., Hernández, A. y Sarmiento, J. (2022). Syllabus de Fisiología Humana. Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional.
- Limas, L. (2020). *Los miniproyectos como estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades científicas*. (Tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- López, V. (2014). Biología y educación: Un nuevo punto de encuentro. *Tendenci@s*, (3).
- Lozano, D. y Morales, L. (2016). *Propuesta educativa para fortalecer el reconocimiento y valoración de la biodiversidad local del municipio de Tocaima-Cundinamarca* (Tesis de Pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Maestría en Educación. (2019). Documento informativo sobre la Maestría en Educación de la Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado de: <http://institucional.pedagogica.edu.co/admin/UserFiles/Informativo-MAE-Cohorte%202019MAE.pdf>

- Manríquez, L. (2019). Funciones ejecutivas y rendimiento académico en estudiantes de bachillerato dependiente de una casa hogar. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(18). Recuperado de: <https://doi.org/10.23913/ride.v9i18.482>
- Martínez, A. E., Piqueras, J. A., Delgado, B., y García-Fernández, L. M. (2018). Neuroeducación: aportaciones de la neurociencia a las competencias curriculares. *Publicaciones*, 48(2), 23–34. doi:10.30827/publicaciones.v48i2.8331
- Mena, L. y Neira, D. (2020). *Neuroeducación, Herramienta para potenciar el proceso de aprendizaje en la práctica clínica universitaria* (Trabajo de especialización) Universidad del Bosque, Bogotá, Colombia.
- Mehta, A. (2009). 'Neuroeducation' emerges as insights into brain development, learning abilities. The DANA foundation. Recuperado de: <http://www.dana.org/news/brainwork/detail.aspx?id=22372>
- Mendoza, H. (2018). Gestión de competencias en carreras del área empresarial, a través de la neuroeducación. *Revista Investigación y Negocios*, 11(17). Recuperado de: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S25227372018000100005&lang=es
- Merchán, V. (2018). La neurodidáctica, una revisión conceptual. En M. Riaño, J. Torrado, E. Díaz y J. Espinosa (Eds.), *Innovación psicológica: Salud, educación y cultura*. Barranquilla, Colombia: Universidad Simón Bolívar.
- Ministerio de Educación Nacional. (Productor). (2021). *Semana de la Neuro Educación: Sección 1 – 8 de noviembre* [YouTube] De <https://www.youtube.com/watch?v=hCXGfwjtTyY>
- Mora, F. (febrero del 2017). *Neuroeducación. Solo se puede aprender lo que se ama*. [Archivo de Video]. Recuperado de LVDE-79. CONFERENCIA: Francisco Mora. '¿Qué es Neuroeducación?' 2017
- Mora, F. (2013). *Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid, España: Alianza Editorial.
- Moreano, L. (2020). *Diseño de una estrategia Neuro-didáctica para la comprensión lectora en la resolución de situaciones problemáticas en el aula de Matemáticas dirigida a estudiantes*

de ciclo 3 del colegio Marsella IED-J.M. (Tesis de Maestría), Universidad Cooperativa de Colombia, Bogotá, Colombia.

NeuronUp (2016). Material de intervención. *TEA Ediciones*. Recuperado de: https://web.teaediciones.com/TemasDelMes/2016_Marzo_Funciones_ejecutivas.pdf

Noreña, A., Alcaraz, N., Rojas, J. y Rebolledo, D. (2012). Aplicabilidad de los criterios de rigor y éticos en la investigación cualitativa. *AQUICHAN*, 12(3).

Núñez, M., Morillas, A. y Muñoz, D. (2015). Principios de condicionamiento clásico de Pávlov en la estrategia creativa publicitaria. *Serbiluz* 2. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/310/31045568044.pdf>

Pardos, A. y Gonzalez, M. (2018). Intervención sobre las funciones ejecutivas (FE) desde el contexto educativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 78 (1).

Pedraza, M. (2015). Catalogo para la presentación y diseño de syllabus. *Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Recuperado de: <http://www1.udistrital.edu.co:8080/documents/14198/8a3a143c-e521-4cc5-a95d-2f7cab63cc9b>

Perilla, J. (2018). *Diseño curricular y transformación de contextos educativos desde experiencias concretas*. Bogotá, Colombia: Universidad Sergio Arboleda.

Pradas, S. (2017). La Neurotecnología Educativa. Claves del uso de la tecnología en el proceso de aprendizaje. *Reidocrea*. Recuperado de: <https://www.ugr.es/~reidocrea/6-2-6.pdf>

Quecedo, R. y Castaño, C. (2002). Introduccion a metodologia de investigacion cualitativa. *Revista de psicopedagogia*, 14. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/175/17501402.pdf>

Sánchez-Sorondo, M. (2007). *The signs of death*. Pontifical Academy of Sciences: Vaticano

Siles, M. (2020). *Propuesta de un programa basado en neuroeducación en el aula de infantil* (Tesis de pregrado), Universidad Católica de Murcia, Murcia, España.

- Soto, C. (2016). *Relación entre las prácticas pedagógicas y las neurociencias: Aportes al currículo de educación infantil* (Tesis de maestría), Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Spitzer, U. & Hollmann, W. (2013). Experimental observations of the effects of physical exercise on attention, academic and prosocial performance in school settings. *Trends in neuroscience and Education*, 2.
- Syllabus de Neuroeducación. (2019). Syllabus de neuroeducación. Licenciatura en Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional.
- UniAtlántico. (2021). Maestría en Neuropedagogía. *Universidad del Atlántico*. Recuperado de: <https://www.uniatlantico.edu.co/uatlantico/postgrados/programa-de-maestria-en-neuropedagogia>
- Unipiloto. (2021). Diplomado en Neuroeducación y Aprendizaje. *Universidad Piloto de Colombia*. Recuperado en: <https://www.educaedu-colombia.com/diplomado-en-neuroeducacion-y-aprendizaje-cursos-42376.html>.
- Vargas, X. (2011). *¿Cómo hacer investigación cualitativa?* Jalisco, México: ETXETA.
- Velasco, A. (2022). Syllabus Desarrollo Cognitivo y Aprendizaje. Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional.
- Zegarra, J. y Chino, B. (2017). Mentalización y Teoría de la Mente. *Revista Neuropsiquiátrica*, 80 (3). Recuperado de: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rnp/v80n3/a06v80n3.pdf>

ANEXO 1.

Entrevista personal

Objetivo. Conocer el contexto de los entrevistados sobre neuroeducación

Nota: Se ejecutará la entrevista a cada entrevistado en su despacho, domicilio u otro lugar que el entrevistado escoja, dándole prioridad a su comodidad

1. Nombre
2. Sexo
3. Nivel académico
4. ¿De qué te has enterado o has oído sobre la neuroeducación?
5. ¿Tienes alguna experiencia o estudios sobre neurociencia enfocada a la educación o solo neurociencia? (Si la respuesta de la 4 es afirmativa se puede ejecutar la quinta).
6. ¿Crees que se puede fusionar la psicología, pedagógica, didáctica y la fisiología del cerebro?
7. ¿Es necesario comprender como aprende el cerebro de los estudiantes?
8. ¿En las clases estimulas las emociones? ¿cómo cuáles y porque lo haces?
9. ¿Qué te parece importante sobre la neuroeducación?
10. En tu campo de estudio ¿qué conocimientos sobre cerebro aprendiste que pueden utilizarse en la formación de licenciados en Biología?
11. ¿Te gustaría participar en el grupo focal sobre la nueva propuesta? ¿Nos permites grabar en audio? Teniendo en cuenta que se utilizaron solo con fines investigativos que enriquezcan el presente trabajo. Políticas en cuanto a derechos de autor o ética de los informantes.

ANEXO 2.

Este anexo esta conformado por la tabla 6 (tabla de convenciones) que ofrece una mayor comprensión de la matriz de transcripción de entrevistas para poder elaborar las demás matrices, comprendiendo que tabla 7 se encuentra la información intacta de los actores educativos. .

Tabla 6. Tabla de convenciones. (elaboración propia)

Tabla de convenciones						
Lo que se repite en todos los entrevistados	Lo que se repite solo en un entrevistados	Algo importante que solo dice el entrevistado en esa pregunta	Experiencia significativa	La respuesta también sirve para otra pregunta	Neuroeducación implícitamente	Pensamientos en contradicción

Tabla 7. Matriz de sistematización de instrumentos cualitativo (elaboración propia)

Informantes	Nivel académico	¿De qué te has enterado o has oído sobre neuroeducación?	¿Tienes alguna experiencia o estudios sobre neurociencia enfocada a la educación o solo neurociencia?	¿Crees que se puede funcionar la pedagogía, psicología, didáctica y fisiología cerebral?	¿Es necesario comprender como aprende el cerebro de los estudiantes?	¿En las clases estimulas las emociones? ¿cuáles y porque lo haces?	¿Qué te parece importante sobre neuroeducación?	En tu campo de estudio ¿Que conocimientos sobre cerebro aprendiste que pueden utilizarse en la
-------------	-----------------	--	---	--	--	--	---	--

								formación de licenciados en Biología?
1	Estudian te de profundización	En la licenciatura en Biología se habla poco sobre neuroeducación, principalmente en quinto semestre con la materia de autorregulación, cuando estuvimos viendo el sistema nervioso, esa temática se relacionó con la sistemática de Langley, al decir que la inteligencia	Conferencias, artículos y trabajo autónomo	Realmente no lo había pensado, pero, es posible, porque realmente son campos que convergen entre muchos puntos de vista, por ejemplo, la psicología con la filosofía, ósea, nosotros partimos de que la filosofía es la madre de todo conocimiento, de ahí se genera una gran	Por supuesto que sí, esto me hace acordar un poco a lo que decía Einstein cuando le plantearon un problema, bueno y si, vemos que un meteorito impactará con la tierra en una hora, ¿Que hace para solucionarlo?, a lo que Einstein respondió, pues yo me tardaría 50 minutos en	La emoción juega un papel clave en los procesos de enseñanza y aprendizaje porque uno interioriza más el conocimiento cuando hay sensaciones fuertes, por ejemplo, uno tiene memoria de experiencias cuando las emociones en ese	Que plantea un punto de quiebre para lo que uno ve en la educación en Colombia, en la básica y media; como lo decía hace unos minutos, lo que uno encuentra en las practicas es que muchas veces los estudiantes, se limitan a memorizar un conocimiento específico, por poco tiempo, solo por salir del paso. Lo que ofrece la neuroeducación es que el	En quinto semestre con el sistema nervioso, con la materia de homeostasis y autorregulación como que tipos de elementos puede favorecer las relaciones sinápticas eso, por un lado. Por el otro la materia de tercer semestre cuyo nombre no recuerdo ahorita

	<p>ahorita se está concibiendo como la cantidad de relaciones sinápticas, es la relación que se genera de un campo de saber y otro. Por ahora eso es lo que aprendido sobre neuroeducación en la Licenciatura en Biología. De forma autónoma he leído varios artículos sobre el tema, escuchado una que otra conferencia</p>	<p>cantidad de conocimiento y se ramifica, es lo que da forma a lo que ahora es la física, la química, la psicología; hay varias ramas, por ende, pienso que estas pueden ser complementarias.</p>	<p>conocer el meteorito y 10 minutos en ejecutar una solución. Ese es el asunto para solucionar problemas, primero hay que conocer el problema y como este se relaciona con el mismo contexto la misma situación en este caso sería, bueno no lo veamos como problemas solo como conocer ¿cómo funciona el cerebro de los niños?</p>	<p>momento determinado eran fuertes, uno aprende más cuando las emociones tienden a hacer más fuertes. La recompensa de dicha emoción es la dopamina. Claro puede sonar conductista, de hecho, es conductista, pero eso no quita el hecho de que las emociones juegan un papel importante en el aprendizaje</p>	<p>estudiante, incorpore esos conocimientos al hacerlos significativos, lo cual repercuten en uno de los mayores niveles de metacognición, si se quiere ver así, unos mejores niveles de análisis y reflexiones más profundas.</p>	<p>pero el profesor era Guillermo Chona, Desarrollo Cognitivo y aprendizaje, él trabajaba temas muy interesantes como conductismo con Skinner, son temas que vale la pena tener en cuenta, ante eso tengo una crítica, muchas veces en la pedagogía se tiende a ver que el conductismo es malo y empezamos a meter un filtro de</p>
--	--	--	--	---	--	---

	<p>, que tienen punto de convergencia en cuanto a las relaciones sinápticas y como estas se ven involucradas, por ejemplo, la alimentación lo importante que es tener una dieta balanceada, con una carga adecuada de sodio, al pensar en esas cosas uno piensa que es importante la sal en el alimento, pues el sodio</p>			<p>Y cómo funciona esos procesos cognitivos y si no se conocen no se puede partir de ahí no se puede hacer nada.</p>	<p>e y este se relaciona con lo que está ocurriendo en el mismo momento donde se produce un aprendizaje significativo.</p>	<p>moral, que el conductismo es malo que manipula el estudiante; pero, recordando una lectura de quinto semestre, es que ahorita no recuerdo el nombre específicamente, pero si había una parte que decía, guiar al estudiante hasta la libertad, tiene que empezar con un proceso de conductismo, conducir a ese sujetos a esos</p>
--	--	--	--	--	--	--

	<p>favorece estas relaciones sinápticas. Para hablar más afondo sobre la neuroeducación, leí un artículo, que no recuerdo el nombre y lo leí hace como unos cuantos meses, el cual hablaba de la importancia de la neuroeducación dado que le da más importancia a nivel educativo, porque esta favorece esos procesos metacognit</p>					<p>saberes y ya después se le ofrece esa oportunidad de ver como el estudiante aplica esos saberes, hay es cuando empieza la libertad, bueno yo aprendí esto aprendí esto, ahora que me llama la atención, que me llena, como juega el papel de las emociones, como me mueve o que me motiva, asunto muy importante la</p>
--	---	--	--	--	--	--

		<p>ivos, o en palabras más sencillas encariñarse con el conocimiento e interiorizar más; se puede decir que es un acto revolucionario en la escuela tradicional de Colombia del día de hoy , donde es evidente mucho, por ejemplo en las practicas pedagógicas, que los chicos se limitan mucho a la memoria, de</p>						<p>motivación por eso que el conductismo o no se debe satanizar, se le debe quitar ese filtro de moral decir que es malo, el conductismo o solo ha demostrado que ha tenido un papel importante en la educación nada más que si se aplica o no se aplica, como sea, ya es problema del que lo aplica del que lo acoge.</p>
--	--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>aprender solamente en el instante para sacar un número que es la nota y listo ya, cuando sucede esto termina el proceso cognitivo.</p> <p>Lo anterior no lo está proponiend o la neuroeduca ción, sino a estado inmiscuyen do poco a poco, la idea de que el estudiante se acariñe más con ese conocimien to y lo interiorice, dado que el conocimien</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

		to no es repetir lo que está diciendo un autor, sino ver como tomo esos elementos y los involucro en mi diario, vivir por ahora tengo eso.						
2	Estudian te de profundización	Es una ciencia que se basa en el aprendizaje y en la enseñanza enfocada en los niveles de desarrollo cognitivos y se enfatiza en como enseñar enlazados con los	Muy poca, no tengo experiencia, lo único que he podido ver y estudiar es en la clase del profesor Chona cuando vimos las etapas piagetianas, pude leer un poco del desarrollo cognitivo	Creo que si se puede funcionar, dado que todos estos campos de conocimiento son uno, creo que la neuroeducación se enfoca en ir más allá de lo que se ve y ver ese funcionamiento	Lo responde anterior	Si, en todas las clases estimulo la curiosidad, es la primera que estimulo la verdad, porque por más aburrido que sea el tema es más interesante conocer	Creo que anteriormente he respondido todo en cuanto porque me parece importante la neuroeducación y porque se tiene en cuenta, de manera sistemica todo el cuerpo, todo el individuo como tal, porque se	Muy poco, lo que yo he aprendido es porque yo lo he leído aparte porque me ha interesado el tema, pero dentro de la licenciatura no, he aprendido el sistema nervioso ce

		<p>tipos de procesos que suceden en el cerebro del estudiante su desarrollo cognitivo, y que se adecuen a su edad y dichos procesos.</p> <p>según las etapas de desarrollo cognitivo. Me gusto bastante el tema porque me enfoque en todo lo de la poda sináptica, desarrollo de las neuronas, la mielinización y como todo esto influye en las primeras etapas y como los niños y las niñas tienen una mejor recepción de conocimiento, por toda esta propagación de las neuronas, pero es muy poco lo que puedo decir</p>	<p>ento cerebral y no solo cerebro sino en el contexto del estudiante, como influye en los aprendizajes que él tiene y va adquiriendo; también un poco de psicología, claramente la pedagogía se ve muy enmarcada porque es necesario conocer el funcionamiento del cerebro para dar un buena enseñanza, porque los maestros tienen que conocer muy bien</p>		<p>más, no sé si la curiosidad se produzca sin emoción, pero pues estimulo la curiosidad en algunas ocasiones tal vez el amor, porque el amor motiva mucho a querer conocer y al conocer todo eso soy feliz conmigo misma porque aprendo cosas. Estimulo las emociones, porque las emociones son</p>	<p>quiere dar a conocer el funcionamiento del cerebro, que cosas influyen en su aprendizaje sea interno o externo; hacer de la educación algo más certero, de la enseñanza algo más certero, lo que me parece importante es que la neuroeducación permite que la educación y se dé una manera más sistemática y siento que es más especializada y mejor.</p>	<p>entral, el periférico que el cerebro si está compuesto por diferentes partes, he aprendido del desarrollo embrionario y pues el cerebro se viene formando allí, pero son temas muy por enzimita y no se enfatiza mucho, por eso creo que es necesaria la neuroeducación.</p>
--	--	---	--	--	--	--	---

			o muy poca la experiencia que tengo frente a esto.	eso, porque se supone que estamos dando a conocer en clase de Biología que es la célula y no sabes cuales son los métodos para atrapar la atención del estudiante por eso es necesario entender la fisiología del cerebro y captar los sentido de los estudiantes y las emociones para desarrollar un buen proceso de enseñanza y aprendizaje.		fundamentales dado que son un eje focal, en lo que es la neuroeducación o la educación en sí.		
		Por mi formación,	Todo tiene que ver con	Son escalas diferentes,	sí, porque tengo claro	Lo que implement	Es integral, permite	Aprendí que el

3	Doctor	<p>desde que estaba en pregrado me interese en neurociencias y desde entonces me he puesto la tarea de encontrar la fuente de procesos cognitivos de alto nivel como la memoria, aprendizaje, atención, resolución de problemas; porque me interesa resolver problemas cognitivos. El libro de como aprende el cerebro es puro</p>	<p>todo, no es que yo pensara en entrar a neurociencia para entender las bases biológicas del aprendizaje, la verdad yo entre queriendo aprender si existe el alma y lo cuestionaba en términos de mi identidad, si hay una representación de mis procesos cognitivos, si realmente tengo algo que me hace especial, diferente a los demás; quería saber si tenía que</p>	<p>la fisiología son relaciones de autorregulación; la didáctica es la manera que yo dispongo un escenario de aprendizaje para que sea significativo, emotivo y active tu deseo de aprender y la psicología es una rama de conocimiento que aunque yo tengo serias diferencias porque no la considero una ciencia, es un componente para analizar el comportami</p>	<p>que biológicamente hay un sustrato que te permite el aprendizaje, si tu no conoces cómo funciona, puedes seguirle metiendo monedas a la maquinita y seguirás jugando el juego, pero nunca entenderás cuando se dañe la maquinita que paso si tú quieres seguir jugando. Te recomiendo que averiguaras como</p>	<p>e fue una técnica de neurodidáctica que conecta emocionalmente y prepara el escenario para que los estudiantes aprendan. En primer lugar, lo que necesitas es ganar la atención, estas con un grupo que no conoces y necesitas que ellos se enfoquen en ti y en lo que les vas a decir ¿Como vas a ganar atención?</p>	<p>comprender la realidad desde diferentes dimensiones, desde el ente educativo. El aula se convierte en un ambiente experimental y no experimental, no términos de manipulación si no de reconocimiento de diversidad en cuanto a procesos cognitivos en una ambiente que están interactuando; donde pones aprueba tus sentidos para identificar de qué manera se da la resolución de problemas la</p>	<p>cerebro no es una masa física que tiene como respuestas predecibles, no es una entrada y salida, hay procesos en su interior que nos hace humanos y es la representación de la realidad, entonces realmente el cerebro como tal, siempre se a presentado como una dualidad, mente y cerebro, esa dualidad no existe, lo que existe</p>
---	--------	--	---	---	---	---	---	---

	<p>conductismo, o, dado que se ve el cerebro como una caja que debes alimentar y esperas que salga de allí productos interesantes, ósea, habilidades cognitivas.</p>	<p>seguir rezando para que algo sobre natural tome decisiones por mi o yo debo sumir la responsabilidad completa de todos mis actos. Encontré respuesta al decir que soy el producto de lo que yo decido y las decisiones son una cuestión de la razón, entender el cerebro es entender la razón, en términos de mis placeres y mis frustraciones, si logro</p>	<p>ento humano y lo aborda desde el conductismo porque es más fácil entender el humano desde la reacción acción que desde la complejidad, entonces la psicología hasta hora está tratando de entender la complejidad de las relaciones humanas. Creo que las tres son campos muy diferentes y en ese sentido, cada uno de ellos puede aportar a la construcción</p>	<p>trabaja la maquina o como hago precisamente para que funcione, tu como docente eres el jugador y los niños son la maquina; tú tienes monedas y las hechas en tu espacio académico y el juego funciona están aprendiendo, pero el momento que alguno de ellos no funcione y tuvo una mala nota estuvo en clase, entrego</p>	<p>identifícate con ellos trata de asociar lo que es importante en su cotidianidad, rescata eso e involúcralo en una clase, involucra sus experiencias. hagamos que todos sintamos identificarnos con esa experiencia, una vez que estemos sensibles. Prepara a los estudiantes para tu conocimiento, es</p>	<p>percepción, atención, lenguaje; ósea, es todo el tiempo un proceso de entender que es lo que está pasando en tu cerebro, es como sacar en la virtualidad tu cerebro en un ambiente donde tus respuestas me permiten saber qué es lo que está pasando, no solo en tu vida sino en tu célula, entendiendo que te hizo falta alimentarte, el problema emocional, quizás sí se puede llevar el proceso de alimentación de otra</p>	<p>son redes de asociaciones neuronales, el cerebro no es una masa de células, sino representa la conectividad entre neuronas, si yo entiendo que es una conectividad neuronal, entiendo que es ahí donde las sensaciones y estímulos se convierten en algo significativo y adquieren un nivel de complejidad muy rico</p>
--	--	---	---	---	--	---	--

		<p>tomar decisiones que me lleven a la felicidad, entonces tomé decisiones que no me destruían y en ese sentido comencé a desarrollar un estudio sobre la neurociencia . Ahora estudio neurociencia para entender cuáles son las bases cognitivas que me permiten desarrollar habilidades que pueden convertirme en un super humano y trascender,</p>	<p>de algo que no es ninguno de esos tres campos independientemente, ósea que surja algo de allí y ese surgir algo hay que colocarle nombre, intención y énfasis, que puede estar cargado para uno de los tres que para otro y yo seguramente puedo meter otras cosas más, en términos interdisciplinarios y transdisciplinarios, pero pienso que cada uno puede aportar</p>	<p>trabajo y te diste cuenta de que por más que se esforzaba no logro el propósito de aprendizaje la pregunta es ¿Qué está pasando? eso implica que yo tenga que ir y me dé cuenta cómo funciona y quizás haya otras cosas que están por fuera del espacio académico que lo están afectando y entonces yo tengo que analizar en</p>	<p>necesario que el estudiante se sienta parte del proceso, donde no solamente es aceptado sino comprendido y si se llega a este espacio, el estudiante no tendrá miedo porque sobre dimensiones al profesor y este aparte de su estética gana autoridad y respeto por lo que sabe y como lo comparte que por lo que espera</p>	<p>manera para aprender mejor. Tiene múltiples posibilidades, puedo traer un ambiente de realidad virtual donde se pueda despertar una motivación mayor y todo esto es acondicionado en un primer momento lo es porque condiciono tus entradas sensoriales y que gane en algunas cosas tu atención pero eres tú que desarrollas el entrenamiento neuronal, la que en términos de aprendizaje la que optimices</p>	<p>para mí el cerebro es el clímax de la complejidad, en términos antropológicos en dirección hacia el conocimiento lo que quiere decir es que es una inmersión de la naturaleza que le ha servido muy bien para mantenerse y sobrevivir y creo yo que es lo que le permitirá a la vida ir a colonizar otros lugares sin</p>
--	--	---	--	---	---	---	--

		<p>quizás entender que mi alma es lo que soy a nivel cerebral y llevar eso a un ambiente computacional. ¿Somos solo cerebro? Nosotros conocemos tan poco del universo y suena muy pretencioso decir que no existe algo sobre natural, lo que conocemos sobre el universo es tan poco que no podría decir como neurocientífico, pero si puedo decir que soy dueño de mi</p>	<p>elementos importante s para resolver problemas, para entender el comportam iento humano y yo lo vería desde las diferentes dimensione s lo que integra el ser humano, entonces yo metería la antropología, la sociología y no solamente la psicología.</p>	<p>términos emocionale s y otros medios cognitivos están relacionado s y en ese momento se necesita la neurofisiología. Hay chicos que pierden la atención, y emocional mente el cerebro estaba enfocado en el sufrimiento y cuando se sufre el dolor no deja pensar, en ese sentido se deja de pensar en las necesidad</p>	<p>ganar simplemen te por el hecho de ser profesor. Sin embargo, e l sufrimient o es la base de la supresión, cuando tu sufres y no quieres sufrir ese dolor te auto condiciona , para responder de otra manera, en ese sentido te vuelves experto en no sufrir y para eso necesitas sufrir y cuando dejes de sufrir eso</p>	<p>la respuesta que tú tienes en un problema de aprendizaje especifico. Yo creo que la neuroeducaci ón, es colocar en un escenario todo lo que tú sabes del cerebro y colectivizar y si logras estás viendo un curso de personas que están trabajando a diferentes ritmos cerebrales como una fiesta dj tú los colocas con música al principio no le gusta a todo el mundo sonamos</p>	<p>el cerebro que tenemos no estaríamos buscando otros planetas la vida está buscando salir de esta cuna y el cerebro es la clave, entonces la invención de la naturaleza llamada redes neuronales son unos de los golazos más grandes de la evolución esa creatividad que tiene de crear un cerebro le va a permitir a la vida</p>
--	--	--	--	---	--	--	---

		<p>realidad y mi realidad es el producto de mis sensaciones y sé que son sesgadas y por lo tanto mi realidad también lo es, entonces entiendo que en la educación hay otras formas de interpretar el universo que me permiten entender quién soy y en donde estoy y eso es mi continuo proceso al responder esas preguntas todos los días.</p>	<p>s que se tienen académicamente, solo que te diste cuenta de que se puede perder fue cuando se pudo dimensionar que se podía perder. Aunque se tomó el perder y la frustración y gano el no perder. Si se entendiera la fisiología del estudiante desde el neuro no juzgaría al estudiante tan apriori, uno realmente</p>	<p>quiere decir que encontraste la respuesta para vivir mejor. En ese sentido es importante tener ese tipo de experiencias, la frase la letra con sangre entra es más como una forma que puedes condicionarte al estudiante a que aprenda lo que el profesor dice que debes aprender y no lo que el estudiante necesita</p>	<p>pocos y de repente llega todo el mundo porque les está gustando y llega todo el mundo y se da un rutunonon y todos empiezan a bailar y es ahí cuando se da el orgasmo intelectual como yo le llamo, porque todos empiezan a producir nuevo conocimiento nuevas relaciones cognitivas y van amas halla de lo que tu entendiste sino que tu comprendiste junto a los demás, es</p>	<p>salir.</p>
--	--	--	---	---	---	---------------

				<p> pensaría en aprender. decir el realizar aprendizaje es ambientes colectivo. de aprendizaje s realmente agradables y entendería al estudiante en las condicione s para aprender y además de eso se permitiría conectar con el estudiante para no ver solo como una caja donde entra informació n y le sale un producto. Pero también cuando el sistema educativo </p>	
--	--	--	--	--	--

					te pone 50 chinos al frente que opciones te quedan, por eso es importante el conductismo o donde sin el conductismo o no podríamos ser profesores de colegios dado que hay más de 40 estudiantes.			
4	Maestra	Tengo un referente que ha sido muy reiterativo, aunque él no se enfoca tanto en la educación, pero si ha hablado de	Jairo Moreno fue mi profesor, él es un estudioso y lo conocí en primer semestre de humanidad s y lengua castellana, que es mi	Si claro, de hecho, cuando tu vez pedagogías, te das cuenta de los intelectuales que desarrollan teorías	Yo creo que es imposible saberlo, pero es importante preguntarse justamente para romper las practicas hegemónicas	Yo creo que sí, las movilizo siendo muy yo, sacando del acartonamiento que están acostumbrados los	Me parece que es importante, no verlo como una catedra continuada, pero si permitir conocer las actitudes de los	Me parece interesante, pero hay otras necesidades en otros campos, pero no se tiene el presupuest o para tener todo un

	<p>ella, que es el colombiano o Rodolfo Llinás, que es uno de los grandes estudiosos del tema y no solamente a nivel nacional sino mundial, me parece muy bonita la forma en la que él lo aborda, porque el aterriza mucho el tema a la cotidianidad para democratizar un poco el conocimiento del tema y que la gente tenga cercanía</p>	<p>formación en pregrado, me hizo la entrevista para ingresar a la Universidad Distrital y me hizo una prueba basada en neurociencia. La escuela también nos hace herméticos, porque uno no piensa más allá de lo material, quizás a uno le hace falta desarrollar. Jairo Moreno ha hecho muchos estudios alrededor de la neurolingüística porque el lenguaje y el</p>	<p>pedagógicas son psicólogos, que me parece que son los pedagogos que deberían hacer teoría pedagógica, pero finalmente las dos cosas están juntas y mira a Piaget, desarrollo una teoría pedagógica que hoy en día sigue vigente y se enfocaba más en la rama psicológica, como la psicología cognitiva, desde la parte de la cognación. Digamos que no</p>	<p>as alrededor de la adquisición de conocimientos porque uno a veces cae en el error de creer que todos los estudiantes deben de aprender todo de la misma forma y en el mismo ritmo y eso no sucede, por ejemplo hay un estudiante que se concentra mientras juega con su celular o no necesita ver al profesor y hay que reconocerl</p>	<p>estudiantes . Me di cuenta en clase, el hecho de que se vea al profesor los chinos se ríen y en el parcial una chica me dijo que si se puede hacer lo que sea y también al dar ciertas libertades entorno a las actividades, ósea que sale las emociones al hacer esto.</p>	<p>estudiantes que se dan no porque ellos quieren sino porque esta los temas neuronales y para poder llevar un tratamiento sensato al rededor del tema.</p>	<p>conjunto de electivas, pero como es presentado como electiva le daría la oportunidad al estudiante que decidiera, por ejemplo, la educación sexual es algo muy importante y no se está llevando un curso obligatorio sobre eso solo hay electivas.</p>
--	---	--	---	--	--	---	---

	<p>con eso, porque hace parte de nosotros porque todos tenemos cerebro, todos desarrolla mos habilidades de pensamient o de maneras diferentes, pero finalmente todos las desarrolla mos. Eso te cuento lo que se del tema he escuchado o leyendo a Linás y siempre me deja demasiado sorprendid as, que me lleva a</p>	<p>pensamiento no se pueden despegarse porque si hay dificultades en el pensamiento , se hacen evidente en el lenguaje y filosofía del lenguaje. Yo pienso que el sistema educativo ha fallado completame nte, y es triste porque uno lo ve en niveles avanzados en la formación de maestros porque se siguen llevando las mismas prácticas</p>	<p>estoy de acuerdo que un profesional en educación deba tener conocimien to de neurociencia o de psicología, pero si se puede integrar claro.</p>	<p>o, aunque hay momentos para todo donde uno si debe estar haciendo una sola cosa.</p>		
--	---	---	---	---	--	--

	<p>reflexionar y formular preguntas alrededor de cuál es la importancia y la labor del cerebro en la vida humana sobre todo, yo recuerdo mucho y me marco una entrevista que decía que el cerebro lo es todo, es comandante de la maquina llamada cuerpo, y él decía que te pueden trasplantar el hígado y sigues siendo tu</p>	<p>tradicionales y no está mal, pero hay que salir de la zona de confort y preguntarnos como transformar la educación. Dado que se ve en la escuela profesores que aun hacen dictados o que transcriban del libro de texto. Es bueno hacer reflexiones de esta manera, porque no permite llevar practicas diferentes. Este tema se tocó superficial</p>				
--	---	---	--	--	--	--

	<p>¿pero qué pasaría si te trasplantan el cerebro? pues evidentemente vas a ser otra persona, es la persona dueña de ese cerebro antes que se lo pusieran a ti, entonces eso genera muchas preguntas también con base ¿si hay realmente otra parte metafísica que domina la maquina humana como el tema del espíritu y el alma, él</p>	<p>en el pregrado, pero no se desarrolló, creo que esa es la labor del pregrado, donde se ve un océano de conocimiento con un centímetro de profundidad y después tú eliges hacer estudios que le permiten dar un enfoque al área de conocimiento que también depende del enfoque y la motivación que tengas. El tema del cuerpo está relacionado con la</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>dice que eso no existe, dado que si hay muerte cerebral ya se acabó el cuento, a mí me gusta tender un puente entre la racionalidad y otros asuntos que tienen que ver la cultura las creencias y otras cosas que también pasan a través de las experiencias, esto permite llegar a reflexionar en la existencia de otras</p>	<p>habilidad neuronal, y es importante desarrollar la motricidad fina porque esta es enlazado con el desarrollo cognitivo o la motricidad gruesa, reflexionaba sobre eso cuando montaba bici y me di cuenta, que desarrollaba habilidades de pensamiento increíbles que estaban arraigadas con lo motor porque en un segundo tenía que decidir si</p>				
--	--	---	--	--	--	--

	<p>formas de frenaba o comprende daba un r la labor pedalazo, del tenía que cerebro, tomar también la decisiones composició en la que mi n del vida corría cuerpo y lo peligro en metafísico milésimas de lo que de segundo no es y mi cerebro tangibile . estaba De hecho, articulado se con los desarrolla movimiento el hombre s de mi con la cuerpo. cultura, por ejemplo, también enfocada en Rodolfo escuchaba otra entrevista que le preguntaba n sobre la experiencia en la escuela y eso a paso por</p>					
--	--	--	--	--	--	--

		<p>muchos intelectuales que hablan de educación, por ejemplo, Humberto Maturana que no les gustaban la escuela y fueron personas que no fueron educadas en una institución oficial o por medio de una educación que no es "oficial" entonces el papa le decía que es lo que más te gusta de la escuela y él dijo el recreo, y el</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>papá solo lo llevaba al recreo; luego se devolvía a la casa. Eso quiere decir, que si a ti no te emocionan las cosas no vas a aprender, entonces creo que eso está conectado con el cerebro directamente, porque produce sustancias químicas que producen la emoción y finalmente movilizan conocimiento a las emociones, realmente</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--

		creo que lo movilizan todo.						
5	Maestro	Digamos que, si es un tema novedoso para mí, no tanto por el contenido en sí, sino la perspectiva, dado que está basado en matemática, biología, etc., donde los conocimientos entorno al cerebro en el proceso de enseñanza y aprendizaje, antes no se podía destapar el cráneo para ver el cerebro,	No así específicamente, he escuchado a Rodolfo Llinás que habla sobre algunos hallazgos cerebrales como que el sonido no existe y que solamente los procesamos con cosas que son reales le damos significado. También he escuchado de personas que se les dificulta aprender y es cuando uno se pregunta que enseñarles,	No en pensar en fusionar o cuando uno dice interdisciplina, transdisciplina, yo pienso que no son las disciplinas las que se fusionan, sino que uno pone un caso y pone al servicio ese caso en función de todo. No se funden estas disciplinas sino que hay una problemática que hace que algunas disciplinas colaboren	No es solo como aprende el cerebro, sino como aprende el estudiante en su totalidad, ósea, como aprende el ser; porque también pensamos en como orientar esa espiritualidad si se tiene en cuanto a quienes somos, para donde vamos etc. Entender que somos individuos en una construcción, eso ya se dijo antes	Si, algunas veces utilizo en las clases de Desarrollo Cognitivo, yo sé que el sexo es un tabú y cuando uno se refiere a eso provoca atención, por ejemplo, uno usa frases o algo que la gente se ponga a pensar si es eso o qué. Además, hay que conocer la población que se está	Me parece importante pero no es el único enfoque, el cerebro es importante e interesante, pero hay más partes del cuerpo que lo son. Así que en cuanto a la neuroeducación hay que estudiarla y observar que es lo que ofrece. Igualmente es pertinente decir porque enseñar eso y para qué. La neurociencia está dentro de y aportaría algo dentro de, a ese todo le aportaría algo, y desde	Es como un bucle porque lo que tu aprendiste en biología, hay aprendes del cerebro, me acuerdo mucho en el de anatomía donde uno cogía los cerebros de verdad, y un compañero me dio una lesión, el caso es que nos tocó hablar algo de cerebro, cuando este compañero saco el cerebro y lo llevo a la

	<p>ahora si con encefalogramas. Pienso que este tema no se trabaja en fundamentación, creyendo que lo van a trabajar en profundización. Aunque, es interesante todo lo del cerebro porque nos deja ver como aprendemos, pero no solo el cerebro sino todo el cuerpo, es una buena perspectiva la neuroeducación, pero</p>	<p>porque la educación es para los que piensan y en educación especial es más el enseñar como hablar el caminar. Para controlar las emociones antes se hablaba con Dios y se calmaba ahora es con el psicólogo y al decirle tu si puedes, pero también hay que ver como considera que el individuo no puede resolver nada por sí mismo, hay que pensar en resolverle</p>	<p>para explicar dicho fenómeno, entendiendo que no es toda la disciplina, sino la parte afín a la problemática, por ejemplo si queremos saber cómo aprendemos desde la biología se puede abordar pero no toda sino partes como la evolutiva, como aprenden los grupos, también, lo ecológico (unos sistemas dentro de otros) pero también hay otros, por</p>	<p>de la neurobiología, hay libros de los 60 que dicen que el maestro no solo se formaba con lo que aprendía en la universidad, sino que seguía aprendiendo. Aunque todos estos estudios sobre cerebro nos muestran que no todos aprendemos igual o no hay una etapa para aprender algo porque los mismos viejos pueden,</p>	<p>enseñando, porque en la época que estamos se piensa mucho en las parejas en el sexo o las problemáticas que tienen las personas en esas edades; Igualmente utilizar la corporeidad para representar las moléculas al cogerse de las manos y demás. Hay que tener una idea que lo que sucede en mi también sucede en los otros</p>	<p>ahí sí creo que es importante, pero no resuelve todo dado que la pedagogía es un campo más grande que la didáctica; también es un campo más grande y la neuroeducación sería como esa herramienta que orientaría las practicas didácticas, pero son más puntuales no es un modelo gigante, y tiene que ver más con el individuo que con el grupo. tiene que hablar del cerebro en biología. Hay cosas en la</p>	<p>clase, y todos los de matemáticas, sociales y física viendo algo que no lo ha visto, Eso tiene que ver con mi campo pero no necesariamente pero la forma de que yo aprendo es la única, he aquí la sorpresa de ver que los otros no habían algo inicial es algo significativo. Usted tiene que hablar del cerebro en biología. Hay cosas en la</p>
--	---	--	---	--	--	--	---

	<p>no es la única, además la forma de aprender se puede ver de diferentes partes dependiendo de lo que se aprende, por ejemplo, no es lo mismo aprender matemáticas que biología porque el maestro tiene que pensar el cómo enseñar y además se le añade la complejidad del cada campo. Aunque lo que escuchado</p>	<p>todo y uno se pone a pensar ¿hay que resolverle la vida al? Aunque si he tenido charlas de neuroeducación, pero se me hace muy conductista porque utilizaba frases que iluden a la felicidad eterna, todo puede ser manejable como, si, hay dificultades, pero tranquilo, aunque para resolver esos problemas no solo está la neuroeducación</p>	<p>ejemplo como aprenden los animales, que ayudan a entender como lo hacen los humanos. La problemática debe tener un punto de convergencia entre las disciplinas.</p>	<p>aunque en los niños feriales cuando pasaron ciertas etapas de cognitivas no se le podía enseñar idiomas, dado que la etapa para aprender el lenguaje es la primera infancia. Como lo dijo un neurocientífico, el cerebro es una estructura predeterminada para hacer eso, e incluso ha variado poco, se puede decir que un niño de</p>	<p>para leer algunos códigos como la risa que significa que está feliz y no entenderlo como otra cosa.</p>	<p>licenciatura que las aprende básicas y con el largo del tiempo uno va viendo ósea no hay nadie que se dedique de manera fuerte los estudios cerebrales si se toca y demás pero no se estudia a profundidad, porque tiene que ver con otras charlas, creo que también tiene que ver con el espacio donde se este, mejor dicho, es un tema</p>
--	---	---	--	---	--	---

	<p>con las neurociencias es más como hacemos para ver el mundo positivo, a pesar del sufrimiento y que podemos hacer para manejarlas, parece que si se estuviera educando oficinistas, alrededor de preguntas como</p> <p>¿Cómo hacemos para manejar el estrés? escuchado más por ese lado, como terapias, como</p>	<p>ión, hay más formas de resolver problemas.</p>		<p>hace 5000 años puede aprender lo de ahorita. Lo que intento decir es que los estudios de cerebro aportaron a varias cosas como el lenguaje, la comunicación; las neurociencias apoyan múltiples perspectivas como en el campo de la publicidad donde se preguntan que emociones se disparan, si las primarias u otras o</p>		<p>que solo le interesa a poca gente asi que es mejor estudiarlo individualmente.</p>
--	---	---	--	--	--	---

	<p>solucionar problemas de largo plazo, o enfermedades nuevas que son generadas por las mismas formas de vida que tenemos producto por estar encerrados o al frente de una pantalla.</p> <p>Hace poco estaba leyendo sobre un estudio interesante realizado por una neuropsiquiatra decía que un estímulo que es permanente provoca</p>			<p>también para formar a la mujer o el hombre, por ejemplo, el niño interioriza como que hombre o mujer quiere ser.</p>			
--	---	--	--	---	--	--	--

		<p>una reacción desenfrena da por recrear dicha actividad que genera satisfacción, como el afán de estar informados</p> <p>todo el tiempo, que si uno se pierde algo está fuera de onda y todo nos angustia, y en ese desenfreno.</p> <p>Otro ejemplo es lo que provoca los video juegos que nos dan estímulos que nos</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>preman, si usted hace esto subiste puntos, y el aprendizaje real requiere tiempo, premios y recompensas, sentirse bien más a largo plazo que a corto; ese mecanismo de dopamina nos mata porque nos deja vacíos al final, y nos meten un desenfreno de cosas.</p> <p>Ese contexto de reparación como oye dile que tú eres capaz, ese lenguaje;</p>						
--	---	--	--	--	--	--	--

		Permite analizar que el estudiante no es capaz de vivir su vida por si mismo, entonces debes tener el alter ego que está diciendo como debe ser, es preocupant e que no se puedan controlar; y eso resulta un problema porque los maestros no recompens amos, bueno en matemática s si porque cuando se llega al resultado es una					
--	--	--	--	--	--	--	--

		recompensa, pero en Biología el pelado tiene que esperar para ver el crecimiento y demás. La neurociencia tiene más presencia en las terapias más que en la enseñanza, aunque si hay técnicas y análisis que pueden aportar no solamente a esa perspectiva neuroeducativa, sino que también pueden aportar en otros					
--	--	---	--	--	--	--	--

		<p>campos como en lo matemático, lo estadístico y demás. Como perspectiva la neuroeducación es interesante pero no es la única guía. No hay una guía para que el estudiante almacene conocimiento. Por último, pienso que otras disciplinas ayudan a la educación como la sociología y demás, hasta la experiencia ayuda a</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

		enseñar. Nunca estamos al día en cuanto a educación y lo disciplinar						
6	Egresado de la licenciatura en Biología	Es todo ese fenómeno del conocimiento, que pretende abordar lo que se conoce del cerebro, todo aquello del funcionamiento y los procesos que se dan allí y poderlos aplicar al contexto educativo. Aquí entrarían varias cosas, no es solo	Hay un interés particular en hacer un seminario que estoy viendo en el colegio donde estoy laborando. Me dio la posibilidad de hacer un seminario que quiero tomar, sin embargo, todo el conocimiento que he podido adquirir principalmente fue en la formación como	Yo no fusionaría, sino que la necesidad de interés surge de la necesidad de conocer, es decir, el cerebro siempre ha sido un punto de foco, asido tema de interés, como funciona, como aprendemos, como memorizamos, como visualizamos; esa parte de ir más	Es muy interesante la pregunta, creo que todo los maestros se han hecho esta pregunta, yo me la hice en mi bachillerato, esta pregunta tiene siendo cuando un estudiante aprendiendo, como quiero aprender, como estoy	Para mí las emociones son vitales en aula, no hay malas emociones ni buenas, las emociones son una respuesta química que tiene nuestro cuerpo para expresar algo, eso lo dice Goleman si no estoy mal, hay varios tipos de emociones, pero desde	Puntualmente, definir que es neuroeducación, porque considero que aún no está definida, aun no hay un marco teórico establecido y no lo hay porque no sabemos cómo es el cerebro, aun hace falta algunas cosas y entender algunos procesos de nuestro cerebro pero me parece importante primero hay	Que el futuro licenciado en biología tenga algunos conceptos básicos de fisicoquímica que ocurren con las neuronas, que es un neurotransmisor, como pasa ese transmisor, en neurociencia se habal de umbrales si paso la información

conocer el cerebro como órgano o que estructuras están involucradas en ciertas estructuras vitales, sino también como esas funciones nos pueden aportar un poco en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula de clase, específica mente, es decir, como el maestro aplica los conocimientos en	maestro en la Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, la parte fisiológica, la parte pedagógica una parte, sin embargo tuve la oportunidad de estudiar psicología, no la culmine, pero si tuve seminarios muy interesantes que me permitieron abordar un poquito el tema biológico del cerebro que me pareció muy interesante.	allá de las ideas; siempre ha sido un tema de interés y el hombre siempre ha querido conocer, pero el cerebro no es el centro porque hay más órganos vitales que cumplen una función importantísima, sino que el cerebro tiene unas funciones cognitivas que nos permitirán comprender las cosas. En el cerebro nace una necesidad desde la pedagogía,	rindiendo en mi estudio, que estrategia adopta uno para aprender; porque hay cierta resistencia en cada asignatura, porque en algunas asignaturas aprendo con facilidad y en otras no, aunque yo utilice el mismo método, esta pregunta fue escalando cuando estuve en psicología. También en un técnico que	mi praxis como maestro si trato de identificar como están mis estudiantes el día a día, tú sabes que eso se construye cotidianamente, nunca vas a tener una clase igual a la siguiente a tema aparentemente es el mismo, porque el estado de ánimo es importante tanto del maestro como del estudiante. También tengo	que sentar una base teórica. Otro elemento clave es diferenciar. En mi trabajo de grado, escribo que algunos autores que consideran que la neuroeducación, la neurodidáctica y neuro pedagogía no es lo mismo, creo que hay un fenómeno mucho más grande que es la educación, luego viene la pedagogía y luego el arte de enseñar que es la didáctica; son escenarios que se relacionan en el escenario	n si no paso la información y todo estas cosas pueden entender otras cosas a nivel de salud a nivel de aprendizaje y entra el hipocampo con las emociones fundamenta l saber que nos permite esta parte como tener memoria a corto y largo plazo y esa memoria se refleje en las emociones directamente una corteza frontal, creo que
---	--	--	--	---	---	---

	neurociencia a su praxis o a su práctica.		la didáctica, la psicología y la fisiología; de entender ese proceso de cerebro a partir de esas pequeñas disciplinas. Obviamente si vez que el cerebro es el centro de estudio todas van a tender a converger y todos tendrán articulación, si tú quieres conocer el cerebro, tienes que hablar de neurotransmisores, canales proteicos, algunas estructuras implicadas,	hice en salud y ya cuando estaba en la universidad a la pregunta tomo más fuerza, ¿será que a partir de como aprendemos podemos rendir más? Siendo ya profe no puedo decir si sí o no, pero hay que tener mucha cautela. En la oportunidad que tuve de hacer la revisión de antecedentes, conceptos y estudios entorno al cerebro, uno mira	presente la actitud verbal y no verbal del estudiante a pesar de que son 41 en cada salón, también trato de que el contexto esté relacionado con el tema a trabajar. Cuando se toca cosas muy cernas al estudiante el mismo empieza a hablar sus problemáticas y empieza las preguntas, esto quiere decir que captaste la	de la educación, pero son totalmente diferentes. Los autores tienen que ponerse de acuerdo a diferenciar los conceptos. Aunque la neuroeducación nos puede dar una pauta para entender la escuela y los diferentes procesos que se dan en el aula. Saber que hay momentos en el aula donde la evaluación no va, saber cómo cuando dar un taller o cuando parar o dar un tema. También es importante que el	allí, por ejemplo, los chicos son de la generación de cristal porque recibe una mala nota y el estudiante se bloquea físicamente lo hace y emocionalmente, entonces vamos a dar un paseo cálmate después le metes más las ganas. Algunas partes del cerebro son fundamentales para el aprendizaje. Aun no se puede definir la especializa
--	---	--	---	---	---	--	---

				<p>si hablamos de educación el hipocampo es fundamental.</p> <p>que al conocer sobre el cerebro nos podría dar una pauta para implementar una didáctica, para implementar un proyecto, para poder entender y abordar el aula de una forma diferente, pero no es la luz al final del túnel, porque uno tiende a ver el prefijo neuro, neurolingüística neuromarketing neuro visual, están en</p>	<p>atención del estudiante lo enganchaste y el tema lo hace propio, siempre digo a los estudiantes que lo que aprendemos sea una educación para la vida y se pueda poner en práctica y que sirva para la vida.</p> <p>Siempre les digo que recuerden algo muy feliz y podrán recordar detalles como estaban vestidos.</p>	<p>maestro se autoevalúe como resultado la semana en que si de pronto no ha cumplido que le entiendan.</p>	<p>ción en cuanto habilidades con el cerebro por ejemplo la parte derecha es para la matemática y la izquierda para el arte y demás, también dice que hay 7 tipos de inteligencia, pero hay un millón.</p> <p>Si el maestro de biología conoce sobre el cerebro es igual si uno le dice si conoce sobre la célula. Es bueno que los</p>
--	--	--	--	---	---	--	---

				<p>todo lo que tú quieras, y ese neuro se combina con neuro pedagogía, neuro didáctica y neuroeducación, y empieza uno a decir, todo circula bajo el prefijo neuro y creemos que es el método eficaz para decir que vamos a aprender, la neuroeducación nos puede dar pautas y entendimiento para comprender algunas cosas, por ejemplo,</p>	<p>Estoy muy atento a las alertas, por ejemplo, si veo que un estudiante esta bravo porque el coordinado r lo regañó y antes de iniciar la clase digo vamos a hablar y trato de poner las emociones sobre la mesa, aunque ellos no los sepan. Dado que si se tiene la atención en esas emociones no se aprende.</p>	<p>maestros en biología conozcan sobre neurociencia, obviamente la aplicación de los aportes se ven pequeños estudiantes, en todo lo que tiene que ver con estilos de aprendizaje métodos de aprendizaje, sí, pero creo que el maestro en formación hace investigación en investigaciones pedagógicas, y allí debe de entrar el</p>
--	--	--	--	--	---	---

				<p>que la emoción está ligada al aprendizaje eso es claro ya se ha demostrado, uno recuerda ciertas cosas que van cargadas con emoción.</p> <p>Respecto a algunas teorías neurocientíficas que nos dice que algunos chicos, que tienen cierta cercanía con los números, con la parte gráfica, etc.</p> <p>Uno puede decir que</p>		<p>aspecto fisicoquímico o fisiológico y eso es crucial para entender muchas cosas. La neurociencia al enseñar Biología es transversal.</p>
--	--	--	--	---	--	---

					conocer el funcionami ento del cerebro nos va a permitir implement ar alguna estrategia en aula, aunque hay que ser muy críticos, porque la neuro es importante pero no es la solución a todos los problemas de educación, porque la educación va más allá de como aprende el estudiante, sino también es la condición del			
--	--	--	--	--	---	--	--	--

					maestro, como está pensando el maestro etc.			
7	Egresad o de la Licencia tura en Biología y candidat o a la Maestría en Docenci a de la Química	Es la tendencia por todos los pilares de conocimien to que han tenido los ingleses y escoceses, la mayoría de europeos están trabajando bajo ese paradigma de enseñanza, porque se dan cuenta que el cerebro es vital en el proceso de estimulació n, hay más personas estudiando	Si en la maestría vi dos materias, no se llamaban neuroeducac ión, sino se llaman conceptos químicos I Y II con el profesor Fidel Rojas del departament o de química, él nos estaba orientando acerca de eso, por ejemplo, él nos explicaba un modelo de aprendizaje significativo y el otro es un modelo	Esa fusión es neuro aprendizaje, o eso es lo que yo pienso, sin embargo siempre van a tener discursos independien tes, el psicólogo siempre va hablar de la mente pero la mente no es el cerebro, entonces siempre va ver una disputa donde hay debates que resultan desgastantes , pueden converger	Si porque se establecen Diferentes rutas de aprendizaje , la versatilidad de la enseñanza enriquece el escenario educativo y la interacción del docente con el estudiante, al mismo tiempo no se nubla la visión frente a la diversidad de personas.	Si, yo hago algo que decía los orientales, lo hice por un tiempo exactament e en el 2018, ellos decían hablaban sobre el desaprende r y consiste en desaprende r lo que se sabía, para poder aprender mejor y lo aplicaron para que las personas puedan aprender un idioma, por	Que es innovador, y todo lo nuevo siempre le va asustar a la gente, yo puedo hablarle de la celula y depende como se lo diga y eso esta antes del siglo 20 y eso depende como se está abordando el tema y de qué manera se le está dando al estudiante, la neuroeducaci ón, si es innovadora y si va avanzar y los pilares de la neuroeducaci ón van a dar	La estimulació n de la memoria, a mí siempre me ha importado esa parte de una forma temprana, en los estudios que he podido leer dice que le cerebro no termina de desarrollars e hay un punto hasta el rango de los 40 años donde el cerebro ya queda fijo, obviamente el cerebro sigue aprendiend

	<p>la neurociencias y después se van a la neuroeducación para aterrizarlo en el contexto inmediato del estudiante, teniendo en cuenta que hay patrones como algunos pedagogos, como Ausubel que hablaba del aprendizaje significativo o los que planteaban los aprendizajes basados en proyectos o problemas</p>	<p>de ABP que son aprendizajes basados en problemas, y hay otro basado en proyectos y los Escoceses tienen un postulado así; ellos hablan de como un estudiante desarrolla un mini proyecto para poder aprender, entonces ellos lo que colocan, por ejemplo un paso a paso, así como un instructivo para un lego para que el estudiante siga las instrucciones y al final él</p>	<p>sí, estoy totalmente de acuerdo con eso, pero manteniendo la esencia de su rama de conocimiento de su enfoque epistémico, es como los vengadores, todos son diferentes pero cuando se unen son fuertes, yo no puedo sacar la fisiología porque el psicólogo no le gusta la fisiología, entiendo que es importante pero también se necesita la psicología,</p>	<p>ejemplo en mi caso, mi memoria es fotográfica, no eidética pero si fotográfica y se me dificulta los idiomas, y no debería ser así, se me dificultan las frases y demás pero los verbos no, entonces lo que yo hago es estimular los recuerdos, estimulo la memoria a corto plazo y a largo plazo, dado que si</p>	<p>los pilares de la inteligencia artificial, nadie va a poder programar sin entender el cerebro, ya es el plus de la educación, ya necesitan hacer un cerebro como el de nosotros porque nuestro cerebro es cuántico, es innovador. Lo más importante de la neuroeducación es que innova, una persona que habla desde el neuroaprendizaje manda la para donde llega, sin importar el modelo pedagógico se</p>	<p>o hasta que muera me refiero que explota toda la capacidad. Lo digo porque en la carrera de química y biología hay que memorizar muchas cosas, digamos en química hay que memorizar sufijos, formulas, grupos funcionales, elementos, estados de valencia, electrones, electronegatividad, toda la ciencia requiere memorizar, es</p>
--	--	--	--	---	--	--

	<p>(ABP), esto siempre se discute como aprende la persona, lo que aprendía pues se dejaba en algo muy simple, actualment e ya se está haciendo refuerzos a nivel científicos para afirmar las teorías pedagógica s y hay esta la neuroeducación, tiene una corriente más de occidente pero funciona, a mi parece</p>	<p>es el mismo que reacciona a lo mismo que se estaba planteando, por ejemplo, vamos hacer un laboratorio y no se le da una guía con contexto, sino que se le dan los pasos, y a medida que él va llegando a la profundizaci ón y las preguntas que le vaya surgiendo a él, el formula hipótesis, y como estamos en el marco de la ciencia podría ser falsable,</p>	<p>entonces así como un equipo de héroes, un equipo de una empresa o de profes, se requiere que haya una convergencia entre los saberes y esos conocimientos que se tienen al final sirvan para aportar al crecimiento del sujeto</p>		<p>uno ve los postulados o bueno uno de la neuroaprendizaje que el rango de atención de las personas cada vez es más corto, ya no es como antes, dado que las personas ya no prestan atención en 1 hora 2 horas; Digamos una película, dura 3 horas y ya la persona se aburre, ahora ya todo es inmediatista y</p>	<p>puede acoplar hasta los conductistas. Igualmente, la neuroeducación tiene en cuenta la persona en cuanto a sus capacidades, los rangos de inteligencia no son lo mismo en todas las personas, pero eso no quiere decir que uno sean pilos que otros y el resto son brutos, hay personas que tuvieron todo y son bajos cognitivamente y alguien de escasos recursos puede duplicar su capacidad mental, todos</p>	<p>complejo y tengo dos amigas que me ayudan, en torno a la biología yo vi colapsar a muchos que no podían clasificar taxonómicamente una especie de dominio a especie, no podían pasar del primer phylum cordados y llegábamos a la clase anfibia y uno ve que hay pocos órdenes y no podían memorizar, para mí la memoria debe ser estimulada,</p>
--	---	---	--	--	--	---	---

	<p>que funciona mucho, y pensaría que los que enseñamos deberíamos hacerlo así, a partir de la neuroeducación.</p>	<p>todo lo que es falsable es ciencia, entonces al final se le da el contexto y se compara si él estaba a fin con el contexto y demás. Hemos tenido acercamiento con los estudiantes y no solo para ese campo, es que las personas piensan que la neuroeducación, solo por hablar de la neuro, se cree que se va a hablar de inclusión, entendiéndola como inclusión fisiológica y</p>		<p>exequible, antes uno veía videos de YouTube de una hora, luego pasaron a 30 min y ahora uno los ve en un minuto dos, entonces me enfoco para que el estudiante lo tenga a corto plazo con emoción para que pague a la memoria a largo plazo porque fija la información en el cerebro al libera glutamato por eso no se olvida</p>	<p>los cerebros sirven, no es solo uno solo el que tiene la razón, es el conjunto de todos, todo el salón. Todos han hecho lo posible para que los postulados de la neuroeducación funcionen, dado que médicos psicólogos y educadores han aportado para este fin, por ejemplo la didáctica de las ciencias, ahora que se aplique en las ciencias naturales, no nació con la biología ni con la química nació</p>	<p>la memoria en la ciencia es fundamental, estimular la memoria a largo plazo utilizando sus emociones</p>
--	--	--	--	--	---	---

		<p>genética, pero no, a pesar de que hay personas que son muy duchos en ese sentido, la inclusión del aprendizaje en ese marco debe de hacerse.</p> <p>Nos dimos cuenta de que ese tipo de enseñanza a partir de la neuro aprendizaje, nos sirvió no solo para personas de inclusión, porque hicimos laboratorios donde había personas de inclusión, aplicaban perfectamen</p>		<p>montar bicicleta. Hablar del pasado sana porque ellos no hablan de su pasado y con el contexto que tienen se genera aprendizaj e, por ejemplo, yo he aprendido ciencia desde que estaba en el departame nto de biología hasta ahorita que estoy en el departame nto de química, aplicando toda la ciencia a</p>	<p>para explicar los problemas de la matemática, y fue un boom en los años 60 y la gente se dio cuenta que servía y se consolido como una ciencia la didáctica de las ciencias, ahorita hay didáctica prácticamente para todas las ramas de conocimiento , porque le pararon bolas a lo que conocemos innovación.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

		<p>te como si la persona estuviera en sus 5 sentidos, he llegado a mirar teorías que plantearon ingleses, escoceses, polacos, alemanes y franceses ellos son muy buenos en ello; los estadounidenses tienen ese boom de estar hablando mucho del neuro aprendizaje por ejemplo fortalecieron las TAC tecnologías del aprendizaje y la comprensión, ellos</p>		<p>mi vida cotidiana, entonces de esa manera se me quedo más rápido, los parciales de la profe Marta, Nubia, los de fisiología y los de fisicoquímica que requería memorizar muchas cosas. Cada una de esas cosas lo asimile con historias de mi vida eventos de mi vida y eso me funciono, yo no tenía parciales</p>	
--	--	--	--	---	--

		<p>fortalecieron esas tecnologías para que los chicos aprendieran todo esto. Todos estos simuladores sin contexto lo hicieron unos compañeros estos simuladores es como un juego de tetris. Estos laboratorios se están llevando así, para validar el proceso de concentración del chico, además, estos laboratorios están basados en una teoría fuerte de mini proyectos y</p>		<p>raspando, sino que me iba muy bien, eso yo lo he hecho con los chicos y se les queda, he intentado recordarles (no hay memorias malas todas las memorias son buenas). Si uno no apasiona al chino no pasa nada, es muy aburrido, es muy aburrido ver a un profesor que solo habla de su vida o que echa carreta o</p>	
--	--	---	--	--	--

		<p>está basada en andamiajes de conocimiento, eso quiere decir que una persona puede aprender desde ceros y permite mirar su contexto, pero el andamiaje cognitivo, es importante porque hay personas que no tienen bases de nada, por ejemplo, yo enseñara un laboratorio de estos a una persona que está en el campo, o peor aún en una comunidad indígena, lo</p>		<p>habla de teoría a teoría y no se enfoca en los chicos en su contexto inmediato. También hay que hablarles de ciencia, yo tenía un profesor en el departamento que me decía, que si yo quería que el pelado saliera de las drogas háblele de ciencia, pero háblele bien no le hable carreta y si le habla claro él se dará</p>	
--	--	--	--	--	--

		<p> fusilo lo quema instantánea mente; ósea ellos están trabajando bajo el andamiaje, eso quiere decir bajo el precursor cognitivo para que en el presente, ellos puedan aprender mejor y en el futuro es más sencillo, los mini proyectos. </p>		<p> cuenta que usted tiene las cosas claras, La mayoría de los profesores se fijan en las deficiencia s del pelado y lo discrimina n, por ejemplo le dicen ese baboso que no sabe multiplicar , es tan fallando porque la enseñanza, si hay una necesidad hay una enseñanza, por ejemplo, el pelado no le va encontrar sentido a la plata </p>	
--	--	---	--	---	--

					<p>cuando se dé cuenta que en las vueltas le dieron menos y lo están robando, y la matemática no se enfocó a enseñarle todos estos factores económicos.</p> <p>Si hago clases que sean motivadoras, si hago clases que sean motivacionales y procuro encarnar el saber, yo pienso que el profe debe encarnar el saber,</p>		
--	--	--	--	--	--	--	--

						darse cuenta de que es un libro con patas.		
8	Candidata a Maestría en Neuropsicología e Inteligencias Múltiples y Mindfulness, con la pregrado en Licenciatura en Idiomas	Son los estudios que se realizan al cerebro y como esos estudios a nivel neuronal, han podido aplicar en la educación, siendo el cerebro neuroplástico, y permite refutar creencias como que los niños son los únicos que pueden aprender, porque hablan del aprendizaje	Mi experiencia entorno a las neurociencias la he adquirido en la maestría, en Colombia no sé qué proyectos se han racializado a nivel neuroeducativo porque curso mi maestría en España, pero sé que Estados Unidos y España en neuroeducación. También se ha aplicado el estudio del cerebro para poder	Si se pueden fusionar porque la neurociencia abarca muchas disciplinas no solo las que mencionas, en tanto que es aplicable a la educación si son muy importantes, pero hay más disciplinas que hacen parte del marco neurofenomenológico, si es importante.	Si es importante como aprende el cerebro para aplicarlo en nuestras clases y ver resultados distintos aparte de la forma tradicional que se ha venido enseñando. Personalmente no sabía que había neurotransmisores, de qué manera pueden activarse para poder encontrar o desarrollar	Bueno desde las neurociencias es muy importante la estimulación de las emociones porque se da una empatía y cuando no se tiene una buena relación con tus estudiantes, el cerebro se bloquea, creo que si la persona detecta alguna amenaza, huirá de la situación y cuando pasa eso se	está enfocada de que el estudiante sea capaz no solamente de entender, sino aprender algo, porque uno puede decir que entiendo pero al otro día se olvida, y la neuroeducación busca que la persona comprenda que lo que está aprendiendo le va servir para la vida y de ahí parte que el conocimiento es para toda la vida, que la inteligencia no solo se	En el campo de la biología sería interesante trabajar, no conozco este currículo porque yo soy docente de idiomas, pero el hecho de estudiar al cerebro todas sus partes sus funciones pero que la persona sea capaz de identificar que la persona diga oiga si yo consumo

	<p>como un proceso para toda la vida no solo para niños, aunque si es lógico que cuando se es niño nuestro cerebro es un super cerebro que está dispuesto a aprender muchos, se le puede decir que a muchos se les facilita el decir que es el único momento que la persona aprende pero no, desde la neuroeducación se plantea que el</p>	<p>entender la relación que se da entre el cerebro, la mente, la inteligencia y conciencia; en esa medida, como este estudio nos puede ayudar a comprender o ver de qué manera ayudar siempre el proceso cognitivo de la persona.</p>		<p>esa motivación intrínseca del estudiante para saber cómo funciona nuestro cerebro, de qué manera, podemos activarlo. Me ha llamado bastante la atención y sé que es demasiado importante para que nuestro que hacer como docentes sea mucho más significativo o para los estudiantes.</p>	<p>pierde la atención del estudiante o vemos que los estudiantes están desanimados, seguramente es porque también hemos tocados sus emociones y no hemos sabido quizás como manejarlas. Creo que es muy importante que se estimulen y que se pueda sentir feliz agradable</p>	<p> mide por el coeficiente intelectual que tiene la persona, sino esta como es capaz de resolver las situaciones problema que se encuentra y las que va seguir enfrentando. También se enfoca de poder ser conscientes de todo lo que vivimos, ser consciente de las emociones que sentimos como y cómo podríamos cambiar el proceso si la forma de reaccionar no es la adecuada. También</p>	<p>este tipo de alimento me a permitir hacer esto, si realizo ciertas cosas esto me permitir ayudar a hacer cosas. desde la licenciatura en biología tiene muchas herramientas para explicar toda la parte biológica del cerebro o fisiológica del cerebro, más que aprenderme conceptos hay que buscar que el estudiante</p>
--	--	---	--	--	---	--	---

	<p>aprendizaje es para toda la vida, de hecho, si sabemos cómo el cerebro aprende podemos utilizar esas estrategias para enseñarle al cerebro y no a la persona independiente de su edad pues uno va a lograr muchas cosas a nivel cognitivo.</p>				<p>en nuestra aula, ser capaces de crear un ambiente resonante como lo dice Garner, en donde el estudiante no se sienta cohibido o con temores a participar, sino que se sienta escuchado, reconocido e importante en el proceso de aprendizaje, son ellos los que deben ser los promotores de su aprendizaje.</p>	<p>entra el cultivo de empatía la amabilidad, el altruismo, la compasión que son importantes en todos los procesos de aprendizaje. Goleman dice que la inteligencia emocional es muy importante para tener buenas relaciones sociales, el hombre es un ser social y si se trabaja en las buenas relaciones sociales, se genera en el cerebro seguridad en tanto su supervivencia, dado que busca todo lo</p>	<p>lo relacione con su vida diaria y ver la importancia y se vuelve más significativo o y desde esa medida puede comprender la importancia de la su fisiología cerebral y en esa medida lo va a cuidar y se dará cuenta de ese potencial de qué manera alimentarlo, como pueden activarse ciertos neurotransmisores que en</p>
--	---	--	--	--	--	--	--

					<p>Dentro de esta concepción de neuroeducación, el docente ya no viene siendo esa persona que conoce todo, sino que es ese guía ese coach que guía a la persona en la búsqueda de su propio aprendizaje. Al fomentar las emociones en el estudiante que se sienta feliz, quizás la sorpresa, generando</p> <p>que le permita vivir, hace que su especie no se extinga. Es muy importante las emociones según Garner, si la persona tiene un coeficiente intelectual alto, no te garantiza que a futuro sea exitoso, dado que muchas personas que quizás tiene estas capacidades no se pueden relacionar con otras personas. Se parece la teoría de Goleman con la de Garner al hablar de la inteligencia emocional e interpersonal</p>	<p>últimas benefician los procesos de aprendizaje como la dopamina, oxitocina, son también importantes en las relaciones sociales.</p>
--	--	--	--	--	--	--

						<p>actividades para que le relacionar lo causen que vivo sorpresa, como me esto conozco y también como soy llaman su capaz de atención, si resolver el situaciones estudiante que pueden le parece ser agradable problemáticas la clase se , pero cuando va a salgo de ellas interesar y me hace una se genera persona la atención mucho más y el inteligente, aprendizaj quizás el e. poder sortear estas cosas.</p>		
9	<p>Estudian sobre Fundam te de entación</p> <p>Guillermo</p>	<p>Nunca había escuchado sobre neuroeduca ción, por eso me llamo la atención, más cuando el profe</p>	No aplica	<p>No lo sé, pero creo que sí, se puede unir, pero no sé cómo.</p>	<p>Es importante, porque en una clase aprendí que es importante estimular los hemisferios cerebrales y como se llama la</p>	<p>Las emociones son importantes para el aprendizaj e dado que fue comprobado en segundo semestre al motivar a</p>	<p>no aplica</p>	<p>Antes de ingresar a la universidad , yo hice dos semestres de auxiliar de clínica veterinaria y vimos un poco del cerebro del</p>

	<p>menciono el hecho de que tu querías como hacer una entrevista respecto a nuestros conocimientos. Lo poco que sé sobre neuroeducación desarrollo cognitivo y aprendizaje. La educación que se maneja con temas del cerebro, el prefijo neuro lo primero que se me viene a la cabeza, son neuronas, quizás desde un aprendizaje</p>			<p>atención del niño, a partir de la fisiología del cerebro, yo digo que los profes de artes no deberían enseñar como los de matemáticas, hasta el momento son suposiciones, porque creo que me falta investigar.</p>	<p>los chicos con juegos y se vio evidenciado en el cuestionario o entregado. Sin embargo, hemos vistos profes que no les interesa las emociones en cambio estimulan la seriedad en la clase, lo teórico y ya. Yo siento que el pasar de tiempo pueden cambiar la concepción, porque han dado la clase mil veces entonces ya no</p>	<p>perro y del gato, me focino la cuestión de la anatomía, todo lo que competía entorno al cerebro cómo funcionaba esos neurotransmisores y yo me enamoré del tema, y ahora estando en la licenciatura, siento que no es importante el tema, sino que indispensable porque primero. estamos en una licenciatura donde se</p>
--	--	--	--	---	---	--

		o educación más directo con las neuronas o el cerebro.			<p>les importa si los chinos se emocionan o no, pero; yo veo al profe Guillermo y lleva toda la vida trabajando en eso y se ve que le apasiona porque le importa las emociones y creo que a los profes nos debe de interesar las emociones.</p> <p>Hay emociones buenas y malas, por ejemplo, una emoción negativa</p>	estudia la vida, también, y lo vivo, y el cerebro hace parte de cómo funciona eso
--	--	--	--	--	--	---

						como la desesperación (estrés) por más que el profe este explicando de la mejor forma o estoy en otras cosas o no entiendo y eso genera estrés.		
10	Estudian te de fundame ntación	Lo relaciono con medicina y creería yo que es con el funcionamiento del cerebro; también se puede definir como un estudio que puede determinar comportamientos, y en	Tengo experiencia del tema a través de series, como Good doctor, el cual es un médico autista; básicamente, lo que explica la serie es el proceso de adaptación de el en la vida laboral, porque él ya tiene claro	Si se puede fusionar al enseñar y aprender cómo actúa la mente, el comportamiento desde la fisiología cerebral	Es necesario, porque todos los cerebros funcionan de formas diferentes y eso hacen que abarquen un pensamiento diferente y una forma de mostrarse de una forma	Si hubo una profe que hacía que los estudiantes liberaban emociones diferentes, una experiencia fue una profe de ingles que estuvo en todo octavo de bachillerato luego se fue porque	Me parece importante porque la neuroeducación trabaja sobre la psicología y el proceso de personificación de la persona.	La neurociencia no sirve solo para entender a una persona que tiene diferentes discapacidades sino también para entender la forma y el pensamiento y la estructura cerebral

	<p>cuanto a la educación es una persona que busca la forma de interpretar dicha información.</p>	<p>que su inconveniente es un proceso neurológico y creo que, si hace parte de la neurociencia, porque es estudiar el síndrome que el padece.</p>		<p>diferente, porque no todos tienen los mismos rasgos o la misma forma de hablar.</p>	<p>se pensiono y eso causa una tristeza porque uno llevaba una experiencia entre maestro estudiante y eso afecto en ese momento, luego llego otra profe, pero fue difícil adaptarse al profe. La empatía se dio porque ella tenía una forma de atraer a los estudiantes al tema que estaba enseñando, el inglés no es muy</p>	<p>que tiene cada una de las personas que ingresan a estudiar cualquier licenciatura o carrera, además, el hecho de la neurociencia hace entender al estudiante de que posible no está en la licenciatura que quiere estar sino que permita que el estudiante que le interesa el tema se vincule a estos estudios, y desde la biología</p>
--	--	---	--	--	---	--

						atractivo, pero ella si lo mostraba de una forma atractiva.		aplica en todo sentido más con la conexión visual con memoria, desde lo que hemos visto en biología
11	Estudian te de fundame ntación	He escuchado que es un tema muy actual y prácticame nte, es utilizar todos los sentidos dado que ayudan a los niños en tener un proceso de aprendizaje mucho mejor y que las cosas le queden.	Yo sé un poco de neuroeducac ión porque mi mama es profe y ella realizo un diplomado en neurociencia , y yo algunas veces escuchaba las clases, por eso tengo algo de conocimient o.	Yo creo que si, por ejemplo, en cierto momento me toco hacer un trabajo en donde tocaba realizarle actividades a los chiquitos, que obviamente enfatizaran ciertas partes del cerebro, se podía ver la relación entre	yo considero que sí, es muy importante porque muchas de las veces he escuchado que hay ciertas inteligencias, hay personas que son más visuales u otras inteligencias. También, pensé en grado	Quieres o no en el momento que estas con los niños se van a desarrollar emociones en ellos, entonces considero que es importante las emociones, pero la emoción que uno quiere incentivar, como la diversión,	Por lo mismo que es un tema tan actual, y sería muy importante hacer actividades que estimulen las emociones junto con los sentidos, porque les permite entender diversos temas y me parece muy chévere que quieras dar esta electiva porque es muy	Yo creo que uno como futuro profesor siempre buscara emocionar a los niños y que en realidad le gusten la materia que uno dicta, y emocionar a los niños no es generalmen te con teoría, por ejemplo un niño de cuarto

				<p>fisiología del cerebro y las disciplinas mencionadas, porque cada parte del cerebro utiliza una parte de nuestro razonamiento y digamos que también, porque tiene que ver con la pedagogía y la psicología.</p>	<p>decimo de bachillerato o que sería chévere un colegio que tenga esa perspectiva de inteligencia s múltiples, entendiend o que quería ser profe desde el colegio, digamos que para entrar al colegio se hiciera una prueba para saber que inteligencia tiene cada niño que desarrolla, y va a aprender mucho más de la forma de que el maquina</p>	<p>un poco de amor, generar cierta relación con los estudiantes (empatía), a mí me parece que todo el tiempo uno está tratando de emocionarlo, dice el profe Chona, para que se emocionen</p>	<p>importante que busquemos emocionar a los niños. A mí me parece increíble el trabajo sobre neurociencia y el tema es demasiado actual</p>	<p>quinto sexto todo el bachillerato va a necesitar estrategias para que le quede el niño el conocimiento y que el pueda articularlo y las estrategias dependen de uno y esas estrategias como la neurociencias permiten emocionar a los niños, de una u otra forma cautivarlo y que digan uy que chévere es ir a la clase de la profe de biología</p>
--	--	--	--	--	--	---	---	--

								o al del profe de física, muchas veces las clases catedráticas son muy aburridas. el propósito que tiene un profe de los tantos que tiene es que el pelado le guste la Biología.
12	Estudian te d Fundam entación	Tiene que ver con los procesos mentales y la formación del cerebro enfocados en que las personas aprendan cosas.	En el componen de crecimiento y desarrollo si hablamos un poquito sobre el desarrollo del cerebro en diferentes etapas, que nos da a entender los periodos en	Sí, porque la educación tiene que ver con enseñar cosas y lograr aprendizajes , el ver como las personas aprenden y en eso interviene la neurociencia	si es necesario, porque va ligado al desarrollo cognitivo que tiene el niño, dado que hay una etapa que él es muy limitado solo dice blanco y	Sí me parece importante , porque las emociones generan interés y permite que haya más curiosidad en los niños y eso lo note, y	Lo que he visto es que las electivas en el departamento de biología es una complementa ción en lo que se está viendo en curricularmen te, digamos estamos viendo	Me parece abordar el aprendizaje y la enseñanza de una forma más científica,

			<p>donde se aprenden ciertas cosas, pero no andamos mucho en ello</p>	<p>y la psicología. A la hora de enseñar se utilizan varias herramientas de estas disciplinas.</p>	<p>negro, no llega a un análisis más profundo, digamos si hago el mismo ejercicio con alguien más grande, encontrare conclusiones más sólidas o también lo del tiempo de atención los niños tienen un tiempo de atención de 10 minutos, también es necesario tenerlos en cuenta para retener la atención del niño. La complejidad</p>	<p>eso los motiva, con mi compañera les hicimos un juego y al inicio les hicimos una pregunta sencilla y todos se les parecía una pregunta tan sencilla que hacía que todos participaran para entrar a la otra ronda del juego y emocionados, prestaron atención e hicieron bastantes preguntas, la emociones ayudan a que se dé</p>	<p>Diversidad Biológica y estamos viendo mucho sobre artrópodos, por ejemplo estoy viendo la electiva de Entomología para Educadores y profundizo más en eso de los insectos, entonces yo creo es necesario que se enseñe neuroeducación porque se trabaja actualmente lo cerebral por encima y esta electiva que se puede formar puede abordar más el tema. También ahonda más el tema de desarrollo</p>	
--	--	--	---	--	---	--	---	--

				<p>d del tema el es aprendizaj directamen e. te proporcion al a la etapa de desarrollo cerebral que está viviendo el niño</p>	<p>cognitivo que se ahonda en segundo semestre. Pienso que sería muy valioso aprender neuroeducaci ón con alguien que sea experto en el e tema porque si uno estudia por su cuenta van a ver cosas que se van a escapar; además en la carrera vere parte de la fisiología cerebral junto con lo poco que se vio en desarrollo cognitivo entorno al proceso de aprendizaje pienso que se debería profundizar</p>
--	--	--	--	--	--

							más en el tema porque es muy útil.	
13	Estudian te de fundame ntación	No conozco nada del tema, es la primera vez que escucho la palabra, pero dividiendo la palabra, el prefijo neuro quizás está relacionado con el sistema nervioso, en cuanto los nervios que llevan señales de un lugar a otro y mezclándol o con la educación es como aprender desde el sistema	Por medio de películas que alteran la mente para aprender mejor como tipo x-men o Lucy, según ese potencial para aprender.	No sé, yo entiendo al sistema nervioso y de hecho hay varias teorías que dicen que el cuerpo en si tiene la capacidad de aprender, nosotros tenemos las estructuras para desarrollar un buen aprendizaje y demás, entonces a partir de eso creo que si se puede fusionar porque estamos hablando como de fusionar esas teorías	si es necesario, porque todas estas teorías como la de Piaget de Vygotsky, que afirman que hay unas etapas que se desarrollan ciertas habilidades en los niños y le permite al profe saber qué información dar, obviamente no se rige a todos los niños porque hay unos que se desarrollan más	Sí lo he hecho, cuando hay emociones se liberan ciertas como hormonas que generan ciertas sensaciones, que son los neurotrans misores y esto hace que se estimule ese proceso de memoria y se de ese aprendizaj e más significativo para el estudiante, entonces si uno	Me parece importante al no dejar el cuerpo atrás, porque tiene ciertos procesos necesarios y hay que asociarlos y pues lo que estamos haciendo es asociar la biología con el aprendizaje, cosa que es muy importante porque el cuerpo es todo lo que somos y dejarlo de lado de los procesos de aprendizajes y de las teorías y demás es un	Toda esta parte de sistema nervioso como neurotrans misores, las partes del cerebro y su fisiología, creo que esto prácticame nte se ve en biología, aunque yo sé que hay otras materias como fisiología y pues lo que se ve en quinto permiten relacionar estas estructuras que solo vemos en

	nervioso.		con la posibilidad de desarrollarla s. se puede fusionar para poder enseñar y como aprender nosotros.	habilidades que otros, pero si hay una guía	estimula las emociones hace que se genere ciertas liberaciones en el organismo que genere un aprendizaje significativo. Yo lo veo más a partir del cuerpo, donde el cuerpo este activo en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Es dependiendo lo que quiere hacer el maestro porque si se le	error	la carrera esta electiva permitiría relacionarlo con la educación y creo que sería bueno que en biología se diera esta electiva.
--	-----------	--	---	---	--	-------	--

					muestra a los chicos videos y cosas relacionadas al aborto, se da como tristeza, miedo y como que se crea una reflexión ante dicho tema, pero yo apuntaría más a la alegría o también, se puede estimular el asco por ejemplo al enseñar mal cepillado		
--	--	--	--	--	--	--	--

ANEXO 3.

Tabla 8. Sistematización por tendencias (Elaboración propia)

Preguntas de la entrevista personal	Tendencia en todos los entrevistados	Tendencias en solo un entrevistado	Experiencia significativa
<p>¿De qué te has enterado o has oído sobre</p>	<p>*En la Licenciatura en Biología se habla poco sobre neuroeducación.</p> <p>*Se enseña en el componente de Autorregulación y</p>	<p>*Relaciones sinápticas.</p> <p>*El estudiante se encariña con el conocimiento.</p> <p>*Las emociones lo</p>	<p>*Lectura sobre neuroeducación donde favorece más los procesos metacognitivos.</p> <p>*Desde que estaba en el pregrado también me interese</p>

<p>neuroeducación?</p>	<p>continuidad el sistema nervioso y en Desarrollo Cognitivo se enseña todo lo que tiene que ver con el aprendizaje.</p> <p>*Trabajo autónomo, como artículos, entrevistas, conferencias.</p> <p>*La neuroeducación se basa en el desarrollo cognitivo para explicar el proceso de enseñanza aprendizaje.</p> <p>*Procesos cognitivos de alto nivel como la memoria, resolución de problemas.</p> <p>*Desarrollo del</p>	<p>movilizan todo.</p> <p>*Es una buena perspectiva la neuroeducación, pero no es la única.</p> <p>*Escuchado que las neurociencias son entendidas como terapias para aliviar problemas como el estrés.</p> <p>*La neuroeducación funciona.</p> <p>*El aprendizaje es para toda la vida.</p>	<p>en las neurociencias.</p> <p>*Entrevistas y literatura de Rodolfo Llinás.</p> <p>*Entrevista donde Llinás afirma que el cerebro lo es todo</p> <p>*Estaba viendo el estudio de una neuropsiquiatra donde afirmaba que el exceso de dopamina no es bueno, dado que nos acostumbró a tener las cosas de una forma rápida y la educación no es así.</p>
-------------------------------	--	--	---

	<p>hombre.</p> <p>*La neuroeducación es una perspectiva novedosa.</p> <p>*No solo se aprende con el cerebro sino con todo el cuerpo.</p> <p>*No es trabajo del maestro enseñar al estudiante que almacene conocimiento.</p> <p>*Como los estudios a nivel neuronal y todo el cerebro entorno al funcionamiento han podido aplicarse en la educación.</p> <p>*El aprendizaje</p>		
--	---	--	--

	<p>debe ser un proceso que ayude para toda la vida.</p> <p>*Tiene que ver con procesos mentales y la formación del cerebro</p>		
--	--	--	--

¿Tienes alguna experiencia o estudios sobre neurociencia enfocada a la educación o solo neurociencia?

*Se veía la neuroeducación, en grandes rasgos en las clases de Desarrollo Cognitivo a cargo del maestro Guillermo Chona.

*Las primeras experiencias sobre el tema fueron en pregrado en la licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. También en la maestría.

*Cada uno se especializa en el tema de interés desde el pregrado.

*Muy poca experiencia, pero he leído, visto películas, series y escuchado conferencias sobre el tema.

*El tema gira entorno al aprendizaje significativo.

*Saber si existía algo sobrenatural.

*El cuerpo está relacionado con el proceso de enseñanza aprendizaje.

*El desarrollo cognitivo esta enlazado con la motricidad gruesa.

*Los escoceses tienen un postulado donde el muchacho realiza mini proyectos que fortalece uno de los postulados de la neuroeducación que es aprender a aprender.

*El aprender bajo el precursor cognitivo asegura que se de en el futuro un aprendizaje mejor.

*Un maestro experto en el tema nos enseñó parte de neurolingüística.

*Hay un interés particular en hacer un seminario patrocinado por el colegio donde actualmente trabajo.

*Nos dimos cuenta de que la enseñanza a partir del neuroaprendizaje funciona, tanto para chicos de inclusión o como los que no, dado que se realizaron laboratorios y todos los chicos los desarrollaron perfectamente.

* Yo sé un poco de neuroeducación porque mi mamá es profe y ella realizo un diplomado en neurociencia, y yo algunas veces escuchaba las clases, por eso tengo algo de conocimiento.

<p>¿Crees que se puede fusionar la pedagogía, psicología, didáctica y fisiología cerebral?</p>	<p>*Es posible porque pueden ser complementarias o convergen.</p> <p>*Son campos muy diferentes pero cada uno puede aportar a la construcción de un campo que no es ninguno de la fusión de esos campos y ayude a resolver una problemática.</p> <p>*Si se quiere entender al hombre se necesitan más disciplinas como la antropología, sociología, etología, evolución.</p> <p>*Esa fusión es neuroeducación.</p>	<p>*Es necesario entender la fisiología del cerebro, al momento de enseñar.</p> <p>*Cada campo puede aportar elementos para resolver problemas en común.</p> <p>*No se utiliza toda la disciplina sino la parte a fin a la problemática.</p> <p>*Estas disciplinas se juntan para entender el cerebro.</p> <p>*Se requiere que allá una convergencia entre los saberes.</p> <p>*Hay más disciplinas que hacen</p>	<p>*Es como los vengadores cada campo es fuerte pero cuando se unen son más fuertes.</p> <p>* En cierto momento me toco hacer un trabajo en donde tocaba realizarle actividades a los chiquitos, que obviamente enfatizaran ciertas partes del cerebro, que se podía ver eso, pues que reflejaba la fisiología del cerebro, porque cada parte del cerebro utiliza una parte de nuestro razonamiento y digamos que también tiene que ver con la pedagogía y la psicología.</p>
---	--	---	---

	<p>* Si puede fusionar al enseñar y aprender cómo actúa la mente, el comportamiento desde la fisiología cerebral.</p>	<p>parte del marco neurofenomenológico</p>	
<p>¿Es necesario comprender como aprende el cerebro de los estudiantes?</p>	<p>*Si es necesario.</p> <p>*No todos aprendemos de la misma forma ni al mismo ritmo.</p> <p>*Si se conociera la fisiología cerebral del estudiante permitiría tener más estrategias para fomentar el aprendizaje.</p>	<p>*El chico se puede entender como una maquinita y el jugador es el maestro, depende del maestro como invierte las monedas para poder jugar y es necesario saber cómo funciona la maquinita para invertir bien las monedas, hay situaciones emocionales que afectan la maquinita y el maestro debe estar atento de esos cambios.</p> <p>*El trabajo del</p>	<p>* Einstein le dijeron: bueno y si, vemos que un meteorito impactara con la tierra en una hora, ¿Que haría para solucionarlo?, a lo que Einstein respondió, pues yo me tardaría 50 minutos en conocer el meteorito y 10 minutos en ejecutar una solución. Ese es el asunto para solucionar problemas, primero hay que conocer el problema y como este se relaciona con el</p>

		<p>maestro es fomentar ambientes de aprendizajes agradables.</p> <p>*Uno recuerda ciertas cosas que van cargadas de emoción.</p>	<p>mismo contexto.</p> <p>*Existen estudiantes que se concentran mientras juegan con su celular o no necesariamente necesita ver al profe y hay que reconocerlo, aunque hay momentos para todo, donde uno si debe estar haciendo una sola cosa.</p> <p>*Me hice esta pregunta en bachillerato y tomo más fuerza cuando estaba en pregrado y se reformulo en ¿Sera que si sabemos cómo aprendemos podemos rendir más?</p> <p>*Es importante estimular el cerebro.</p>

	<p>*Si</p> <p>*Lo primero que un profe tiene que tener en cuenta es llamar la atención y se hace estimulando las emociones, la curiosidad, sorpresa.</p> <p>*Es importante involucrar las experiencias de los estudiantes y los maestros para propiciar el proceso de enseñanza y aprendizaje, además, la experiencia es formada a partir de la emoción.</p> <p>*Es necesario conectar con los estudiantes emocionalmente por ejemplo con la risa, esto permite que el escenario de</p>	<p>*Las emociones juegan un papel clave en el proceso de enseñanza aprendizaje.</p> <p>*Estimulo la curiosidad, aunque no se si la curiosidad se pueda estimular sin emoción.</p> <p>*El hablar temas tabúes como el sexo o evocando una contradicción intencionada, permite llamar la atención de los estudiantes.</p> <p>*El maestro no debe de dar miedo para ganarse la autoridad y el respeto sino involucrar al estudiante al tema de interés siendo sensible a su contexto, aunque lo</p>	<p>*En un parcial una chica me dijo que si hablaba enserio de que podía presentar cualquier cosa, pienso que la libertad es el estímulo que permite la emoción.</p> <p>* He aprendido ciencia desde que estaba en el departamento de Biología hasta ahorita que estoy en el departamento de química, aplicando toda la ciencia a mi vida cotidiana, entonces de esa manera se me quedo más rápido, los parciales de la profe Marta, Nubia, los de fisiología, los de fisicoquímica que requería memorizar muchas cosas, cada una de esas cosas lo asimile con historias</p>
--	---	--	---

<p>¿En las clases estimulas las emociones? ¿cuáles y porque lo haces?</p>	<p>aprendizaje esté listo.</p> <p>*Hay que conocer la población que se está enseñando para poder identificarse con ellos para poder involucrar a los estudiantes en la clase.</p> <p>*Lo que se aprende es necesario para la vida.</p> <p>*Interésese por los estudiantes.</p> <p>*Hay que tener una empatía con los estudiantes porque si no se bloquea el cerebro, hay profes que llegan intimidando con su poder y esto lo que hace es que el chico</p>	<p>que también frena el aprendizaje es el no desahogarse.</p> <p>*La libertad permite que las emociones surjan.</p> <p>*Hay que desaprender para poder aprender mejor.</p> <p>* La memoria a largo plazo está enlazada con la emoción y la información, asique si se forma una experiencia con emoción el cerebro libero glutamato y esta sustancia hace que se fije en el cerebro y eso nunca se olvida, por ejemplo, no se olvida montar bicicleta porque hubo golpes.</p>	<p>de mi vida, eventos de mi vida y eso me funciona, yo no tenía parciales raspando, sino que me iba muy bien.</p> <p>* Un profesor en el departamento de Biología me decía</p> <p>Que la ciencia puede sacar al chico de la droga al hablarle de ciencia bien no echarle carreta, dado que le demuestra que usted tiene las cosas claras.</p> <p>* El profe Guillermo se apasiona en las clases y lleva toda la vida trabajando enseñando, creo que los profes debemos de interesarnos en las emociones de los estudiantes.</p>
--	--	--	--

	<p>quiera huir.</p> <p>*El estudiante no debe sentirse cohibido a participar, dado que ellos son los que van a aprender, en cambio hay que motivarlos.</p> <p>*Hay profes que solo se centran en lo teórico volviendo la clase aburrida.</p> <p>*Cuando hay preguntas quiere decir que los estudiantes están interesados en el tema.</p> <p>*Las emociones ayuda a que se dé el aprendizaje.</p>	<p>*Que los estudiantes hablen de su pasado sana.</p> <p>* Al fomentar las emociones en el estudiante que se sienta feliz, esto permitirá llamar su atención y podrá aprender.</p> <p>*No hay que involucrar solo el cerebro sino también todo el cuerpo en el proceso de enseñanza aprendizaje.</p>	<p>*Como dice el profe Chona, hay que emocionar a los estudiantes con lo que se está enseñando.</p>
	<p>*Es integral, debido que abarca</p>	<p>*Lo importante de la neuroeducación es</p>	<p>* En mi trabajo de grado escribo que</p>

	<p>varias diciplinas y asi se puede entender al hombre en todo su espectro.</p> <p>*Permite conocer que es lo que está pasando en el cerebro del estudiante en términos de procesos cognitivos de alto nivel y demás variables que influyen en el aprendizaje.</p> <p>*Involucra todo el cuerpo al entender la realidad del estudiante desde la educación.</p> <p>*Permite dar espacios de metacognición tanto en el maestro como en el estudiante porque continuamente se está</p>	<p>que permite entender la educación de una forma sistémica al integrar el cuerpo junto con el cerebro.</p> <p>*Primero hay que definir neuroeducación porque no hay un marco teórico totalmente completo.</p> <p>*La neuroeducación es innovadora y es el plus de la educación. La gente le tiene miedo a lo nuevo.</p> <p>*Permite que el estudiante se conozca en cuanto a sus capacidades intelectuales al resolver problemas.</p> <p>*La</p>	<p>algunos autores consideran que la neuroeducación, la neurodidactica y neuropedagogía no es lo mismo, creo que hay un fenómeno mucho más grande que es la educación, luego viene la pedagogía y luego el arte de enseñar que es la didáctica; son escenarios que se relacionan en el escenario de la educación, pero son totalmente diferentes.</p> <p>* He elaborado clases totalmente innovadoras y los muchachos le gustan, es un discurso que suele ser una evasiva, porque en el departamento de biología dice que no se puede hablar de neuroeducación</p>
--	---	---	--

<p>¿Qué te parece importante sobre neuroeducación?</p>	<p>evaluando.</p> <p>*Permite entender que no todos aprendemos igual y si se sabe cómo aprende el cerebro se dará un aprendizaje colectivo.</p> <p>*La neuroeducación se puede ejecutar en el contexto colombiano.</p> <p>*Permite aprender y no solo entender.</p> <p>*Permite reconocer la diversidad de maneras que utilizan los estudiantes para resolver problemas.</p> <p>*Permite motivar a los estudiantes a aprender.</p>	<p>neuroeducación es muy útil y se ve los temas por separado en toda la carrera.</p> <p>*Involucra el cuerpo entendiendo que realiza procesos fisiológicos importantes para que se dé el aprendizaje.</p>	<p>porque eso solo es de psicólogos o los de psicopedagogía o educación especial, eso es mentiras todos pueden trabajarlo.</p>
---	--	---	--

	<p>*Tan solo con el hecho de que es innovador.</p> <p>*Permite preparar sensorialmente al estudiante para que se genere la atención junto con la emoción y como producto final el aprendizaje por medio de actividades.</p>		
<p>En tu campo de estudio ¿Que conocimientos sobre cerebro aprendiste que pueden utilizar en la formación de licenciados en Biología?</p>	<p>*Se aprende muy poco sobre neurociencias, lo poco que se maneja es en las clases de Desarrollo Cognitivo y Autorregulación</p> <p>*Aprender cómo se genera la memoria a largo plazo y acorto plazo y como se puede estimular o</p>	<p>* El tema del cerebro debe ser tratado como se trata el tema celular o evolutivo, sin ninguna aplicación educativa.</p> <p>*Sería interesante que los maestros de biología conocieran sobre neuroeducación, dado</p>	

	<p>fortalecer, debido que en la Licenciatura se memorizan varias cosas.</p> <p>*Enlazar los conocimientos de cerebro como los neurotransmisores con el proceso de enseñanza y aprendizaje.</p> <p>*Las emociones como precursor para que se dé el aprendizaje.</p>	<p>que se estudia la pedagogía y la didáctica y la fisiología y la fisicoquímica del cerebro es intrínseco.</p> <p>*Toda la ciencia requiere de memorizar.</p> <p>*La neuroeducación permite emocionar a los niños.</p>	
--	--	---	--

ANEXO 4.

Tabla 9. Categorización de instrumento cualitativo

Procesos cognitivos y resolución de problemas.	Emociones	Cuerpo	Sistema nervioso	Aprendizaje	Enseñanza de la Biología y contexto	Autodidacta
Se busca idear herramientas o elementos que ayuden a esos procesos cognitivos como la concentración, la memoria, la atención y el aprendizaje, dado que estos elementos son importantes como la memoria a largo plazo porque en la carrera memoriza mucho.	El estudiante se encariña con el conocimiento, dado que las emociones movilizan todo como la memoria a largo plazo, y es más fácil recordar estos elementos cargados de emoción, como la liberación de glutamato que fija la experiencia al cerebro	No solo se aprende con el cerebro sino con todo el cuerpo, que es parte importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje.	Se enseña en el componente de Autorregulación y continuidad del sistema nervioso	En Desarrollo Cognitivo se enseña todo lo que tiene que ver con el aprendizaje a grandes rasgos	Las primeras experiencias sobre la neuroeducación fueron en la licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, pero se habla muy poco. También en la maestría.	Se conoce sobre la neuroeducación por medio de trabajo autónomo, como artículos, entrevistas y conferencias.

<p>* No es trabajo del maestro enseñar al estudiante que almacene conocimiento.</p>	<p>*Es importante involucrar las experiencias de los estudiantes y los maestros para propiciar el proceso de enseñanza y aprendizaje, además, la experiencia es formada a partir de la emoción.</p>	<p>*El desarrollo cognitivo está enlazado con la motricidad gruesa.</p>	<p>* Como los estudios a nivel neuronal y todo el cerebro entorno al funcionamiento han podido aplicarse en la educación.</p>	<p>*La neuroeducación se basa en el desarrollo cognitivo para explicar el proceso de enseñanza aprendizaje.</p>	<p>*Hay que conocer la población que se está enseñando para poder identificarse con ellos para poder involucrar a los estudiantes en la clase y la neuroeducación permite considerar el contexto del estudiante, aunque lo que también frena el aprendizaje es no desahogarse.</p>	<p>*Cada uno se especializa en el tema de interés desde el pregrado.</p>
---	---	---	---	---	--	--

<p>. primero que un profe tiene que tener en cuenta es llamar la atención y se hace estimulando las emociones, la curiosidad y la sorpresa; esto puedo producir preguntas en el estudiante y le da la satisfacción al maestro que los estudiantes están interesados en el tema.</p>	<p>*Lo emociones juegan un papel clave en el proceso de enseñanza y aprendizaje eso es necesario conectar con los estudiantes emocionalmente por ejemplo con la risa, estoy permite preparar escenario de aprendizaje</p>	<p>*Lo importante de ella neuroeducación dees que permite entender la educación de una forma sistémica al integrar el cuerpo junto con el cerebro, estoy a su vez, permite entender la realidad del estudiante.</p>	<p>*Tiene que ver con la formación del cerebro.</p>	<p>* El aprendizaje debe ser un proceso que ayude para toda la vida, dado que la neuroeducación gira entorno al aprendizaje significativo.</p>	<p>*Hay que tener una empatía con los estudiantes porque si no se bloquea el cerebro, hay profes que llegan intimidando con su poder, para ganar autoridad y repeto, esto lo que hace es que el chico quiera huir.</p>
---	---	---	---	--	--

<p>*El estudiante no debe sentirse cohibido a participar, dado que ellos son los que van a aprender, en cambio hay que motivarlos a aprender.</p>	<p>*Estimulo la curiosidad, aunque no se si a la curiosidad se pueda estimular sin emoción.</p>		<p>* Relaciones sinápticas.</p>	<p>*Los escoceses tienen un postulado donde el muchacho realiza proyectos que fortalece de postulados la neuroeducación que es aprender a aprender.</p>	<p>*Hay profes que solo se centran en lo teórico involucrando la clase aburrida y se les olvida que deben de preparar el escenario para el aprendizaje.</p>	
	<p>*La libertad permite que las emociones surjan.</p>		<p>*Si se conociera la fisiología cerebral del estudiante permitiría tener más estrategias para fomentar el aprendizaje.</p>	<p>*Permite entender que no todos aprendemos igual y si se sabe cómo aprende el cerebro se dará un aprendizaje colectivo.</p>	<p>*Permite dar espacios de metacognición tanto en el maestro como en el estudiante el porque continuamente se está evaluando.</p>	

<p>*El hablar temas tabúes como el sexo o evocando una contradicción intencionada, permite llamar la atención de los estudiantes.</p>	<p>*Permite preparar sensorialmente al estudiante para que se genere la atención junto con la emoción y como producto final el aprendizaje por medio de actividades, dado que las emociones son el precursor del aprendizaje.</p>	<p>.</p>		<p>*Permite aprender y no solo entender.</p>	<p>*La neuroeducación se puede ejecutar en el contexto colombiano.</p>	
<p>*Es muy importante la resolución de problemas, dado que es visible las diferentes formas que utilizan los estudiantes para resolver problemas.</p>					<p>* El tema del cerebro debe ser tratado como se trata el tema celular o evolutivo, sin ninguna aplicación educativa.</p>	

<p>*</p> <p>Escuchado que las neurociencias son entendidas como terapias para aliviar problemas como el estrés.</p>						
<p>*Permite conocer que es lo que está pasando en el cerebro del estudiante en términos de procesos cognitivos de alto nivel y</p>						

demás variable que influyen en el aprendizaje.						
--	--	--	--	--	--	--

ANEXO 5.

Elementos para establecer un dialogo con los profesores

El presente protocolo proviene del trabajo de grado que tiene como nombre *Aportes para la enseñanza sobre la neuroeducación en el Programa Licenciatura en Biología, como curso electivo o en los nodos integradores*, el cual ofrece al mencionado programa de la Universidad Pedagógica Nacional elementos neurocientíficos, sentires y pensares de 13 agentes educativos entre estudiantes, maestros, egresados y una experta en neuropsicología, junto a las concepciones de un grupo de maestros del departamento de Biología entorno a algunos resultados de la primera entrevista con algunos aspectos neuroeducativos, con el objetivo de estimular diálogos y debates en torno a elementos cruciales que deben de estar en el proceso y enseñanza de la Biología como la emoción y la motivación, generando en un futuro posible un electivo neuroeducativo o que este tema sea considerado en los nodos integradores para compartir con los estudiantes desde las vivencias de los maestros del departamento y desde la neurociencia educacional.

Objetivos

Socializar los aportes neurocientíficos encontrados en la revisión bibliográfica junto con los análisis de la entrevista de la muestra con el grupo focal.

Indagar las concepciones y aportes del grupo focal entorno a los aportes y análisis por medio de una entrevista.

Socialización de los aportes neurocientíficos

A continuación, se definirá a grandes rasgos los aportes que hace el trabajo de grado al proceso de enseñanza y aprendizaje en el posible electivo o los posibles temas de los nodos, entendiendo que estos aportes están diluidos en todo el trabajo de grado. Mas resultados de entrevista analizados

- **La emoción es la base fundamental del proceso aprendizaje y memoria:** Esto se debe a que la corteza prefrontal orbitaria, la amígdala, el hipocampo, el hipotálamo y la sustancia reticular activadora ascendente alojan los circuitos neuronales que codifican la emoción, estos circuitos que están activos cuando estamos despiertos permiten que el estudiante este atento y permite que se genere un interés por lo nuevo permitiendo a cualquier aprendizaje en el aula (Mora, 2013).

Respuestas de algunos entrevistados en la primera fase: Es más fácil revocar recuerdos sí estuvieron cargados de emoción.

Las emociones son importantes en el proceso de enseñanza aprendizaje, debido que permite preparar sensorialmente al estudiante para que se genere la atención junto con la emoción y como producto final el aprendizaje por medio de actividades, dado que las emociones son el precursor del aprendizaje.

- **Aprender a aprender:** Esta competencia busca que los estudiantes conozcan sus propias estrategias y capacidades para aprender y este proceso lleva implícito la atención, emoción y habilidades cognitivas en resumidas cuentas es llevar a cabo un proceso de metacognición (Martínez, et al, 2018).

Respuestas de algunos entrevistados en la primera fase: Hay más inteligencias, sería interesante brindar herramientas para memorizar

- **Utilizar la resolución de problemas en el contexto del estudiante:** La toma de decisiones es llevada a cabo por la memoria de trabajo, que a su vez permite que el individuo piense y planifique el futuro y cuando se entrena esta función ejecutiva se amplía la actividad de la corteza prefrontal y parental del encéfalo, igualmente aumenta las conexiones nerviosas entre los dos hemisferios. Por ende, es necesario plantear problemas entorno al contexto del estudiante, dado que esta acción permite llamar la atención del alumno, debido que encuentran la utilidad del conocimiento aprendido, y a su vez son inspirados para seguir adquiriendo más conocimiento (Guibo, 2020).

Respuestas de algunos entrevistados en la primera fase: Ayuda mucho para aprender, pero lo enseñado debe de ayudar a la vida practica del estudiante

- **Neurotecnología educativa:** Esta rama de la neurociencia pone al servicio de los docentes las tecnologías de la información con el fin de enseñar diferente conocimiento con base a la biología del aprendizaje. Por ende, resulta necesario que la educación este a la par con los avances tecnológicos, dado que puede seguir con su referente o hito social al formar nuevas subjetividades, por consiguiente, resulta indispensable el estudio del cerebro de los estudiantes dado que este sufre cambios gracias a la influencia del internet y las redes sociales. Ej: Realidad virtual y NeuronUp (Pradas, 2017).

Respuestas de algunos entrevistados en la primera fase: Las herramientas TIC deben de ser acorde con las habilidades cognitivas, por ejemplo, el aplicativo de NeuronUp permite medir algunos procesos cognitivos y funciones ejecutivas como la atención y la resolución de problemas por medio de un juego y a partir de esos resultados la aplicación permite elaborar juegos u ofrecer ideas entorno a los materiales audiovisuales para utilizar para el tema a enseñar.

- **Las diez claves de la neurociencia para mejorar el aprendizaje (Morgado I., 2015):**
1) practicar regularmente deportes o actividades físicas; 2) evitar el exceso de grasas en la alimentación; 3) dormir lo necesario con regularidad; 4) entrenar frecuentemente la memoria de trabajo; 5) guiar el aprendizaje con preguntas; 6) practicar frecuentemente el recuerdo de lo aprendido. 7) un poco de estrés no es malo; 8) homenaje a la lectura; 9) inmersión temprana en más de una lengua y 10) valuaciones orales.

- **Cinco propuestas de la neurociencia para mejorar tus clases (Mora F., 2013):** 1) empieza con algo provocador. Una frase, una imagen o una reflexión que no les deje indiferentes. 2) conecta con la vida de tus alumnos, presenta problemas que les afecten y hazlo de forma que lo vean interesante. 3) haz que quieran y puedan hablar, crea un clima en el que no exista el miedo a expresarse y deja espacio para que construyan sus argumentos. 4) introduce incongruencias. El mundo está lleno de ellas. Usa la contradicción, novedad, sorpresa, desconcierto o incertidumbre; 5) evita la ansiedad. Reduce la presión y no pongas en evidencia a tus alumnos. Nadie aprende así.

- **Prepara un escenario donde el estudiante pueda aprender:** Los maestros deben de considerar que el escenario para impartir sus clases tiene que estar bajo la naturaleza cerebral, para que se genere procesos nerviosos como la neuroplasticidad que es la capacidad que tiene todas las redes neuronales de modificarse para responder a los estímulos del medio, igualmente, estas modificaciones se ejecutan cuando están consolidadas y esto se da cuando se realiza actividades que conforma dicha red, por ende, las clases deben de ayudar a la consolidación de esas redes utilizando los aportes ya mencionados. También se puede utilizar el trabajo en grupo para mantener el escenario de enseñanza y aprendizaje óptimo gracias a las neuronas espejo (Araya y Espinosa, 2020)

Respuestas de algunos entrevistados en la primera fase: Los estudiantes no deben sentirse cohibidos al momento de participar

Los maestros bloquean el cerebro a imponerse y mostrar su poder

- **La empatía no se debe de desvincular del proceso enseñanza y aprendizaje:** Las neuronas espejo juegan un papel importante en el aprendizaje por imitación, dado que nos permiten entender a los demás generando empatía en el salón de clases, por consiguiente, varias prácticas que ejecuta el maestro producen en el estudiante un tipo de bloque cerebral al exponerlo frente a todo el grupo o no discernir cuando es tiempo de evaluar o parar el tema para analizar porque no se está dando el aprendizaje (Araya y Espinosa, 2020).

Respuestas de algunos entrevistados en la primera fase: El profesor debe saber cuándo es el momento de evaluar y que tema trabajar.

No es trabajo del maestro en que el estudiante memorice

Preguntas

1. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo de nuevas investigaciones en el campo de la enseñanza de la Biología haciendo uso de la neuroeducación como metodología de enseñanza y aprendizaje?

2. ¿De qué manera la neuroeducación podría ser un puente entre el proceso de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes del departamento de Biología?

3. ¿Crees que es necesario que se enseñe neuroeducación en la licenciatura en Biología?
Justifique su respuesta

Consideras la necesidad en el trabajo neurocientífico en las temáticas que se desarrollan en el departamento en el programa de la licenciatura