

DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA PEDAGOGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS
NEUROCIENCIAS DIRIGIDA A ESTUDIANTES DE CIENCIAS DE LA SALUD DE
UNA INSTITUCION DE EDUCACION SUPERIOR. BOGOTA 2021.

LUIS ESTEBAN UMAÑA LAITÓN

Investigador principal

NESTOR ROBERTO ZAMBRANO ESCOBAR

Asesor

UNIVERSIDAD DE LA SABANA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESPECIALIZACIÓN EN PEDAGOGIA E INVESTIGACION EN EL AULA

BOGOTA

2021.

DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA PEDAGOGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS
NEUROCIENCIAS DIRIGIDA A ESTUDIANTES DE CIENCIAS DE LA SALUD DE
UNA INSTITUCION DE EDUCACION SUPERIOR. BOGOTA 2021.

Trabajo de grado para optar al título de especialista en pedagogía e investigación
en el aula

LUIS ESTEBAN UMAÑA LAITON

Investigador principal

NESTOR ROBERTO ZAMBRANO ESCOBAR

Asesor temático

UNIVERSIDAD DE LA SABANA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESPECIALIZACIÓN EN PEDAGOGIA E INVESTIGACION EN EL AULA

BOGOTA

2021

Tabla de contenido

CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	9
1.1. Planteamiento del problema.....	9
1.2. Justificación.....	12
1.3. Pregunta de investigación.....	14
1.4. Objetivo general.....	15
1.5. Objetivos específicos.....	15
2. MARCO DE REFERENCIA.....	16
2.1.1. Evaluación por competencias en ciencias de la salud.....	20
2.1.2. Aprendizaje basado en problemas.....	22
2.1.3. Pedagogía de la indagación.....	23
2.1.4. Aprendizaje colaborativo.....	25
2.1.5. Secuencia didáctica.....	27
2.1.6. Ambientes virtuales de aprendizaje.....	29
2.2. Marco conceptual.....	31
3. METODOLOGIA.....	35
3.1. Tipo de estudio.....	35
3.2. Enfoque metodológico de la investigación.....	35
3.3. Diseño de la investigación.....	36
3.4. Alcance.....	36
3.5. Población.....	37
3.5.1. Criterios de inclusión.....	37
3.5.2. Criterios de exclusión.....	37
3.5.3. Instrumentos:.....	37
3.5.4. Categorías de análisis.....	38
4. INTERVENCIÓN.....	40
4.1. Resultados.....	40
4.2. Secuencia didáctica.....	49
5. DISCUSIÓN.....	57
6. CONCLUSIONES.....	61
8. REFERENCIAS.....	64
9. ANEXOS.....	69

RESUMEN

La formación en anatomía para los programas de ciencias de la salud es un pilar fundamental para el aprendizaje de los conceptos básicos del funcionamiento de los organismos humanos. Históricamente la enseñanza en ciencias anatómicas tiene como estrategia para el aprendizaje las disecciones de cadáveres que a lo largo del tiempo han generado diferentes limitaciones logísticas, éticas y económicas que ponen en prueba su enseñanza generando la necesidad de una reforma académica. Por otro lado, el aumento en la cantidad de estudiantes en los programas universitarios, los constantes cambios curriculares y recientemente los aforos reducidos de los laboratorios en tiempo de pandemia crean la necesidad de generar estrategias de aprendizaje innovadoras.

La presente investigación, ha abordado diversas formas de enseñanza para continuar y favorecer formación desde la semipresencialidad o en remoto, sin perder la esencia de la practica anatómica que es fundamental para el aprendizaje de las neurociencias; se hará mención de las herramientas de realidad virtual, escenarios controlados de simulación clínica asistida, tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

La importancia de la adecuada formación en anatomía y en especial sobre la neuroanatomía se plantea desde la concepción de la forma y la función de las diferentes estructuras a las cuales se hace mención en la cátedra de neurociencias, esto con el fin de que el estudiante tenga unas bases conceptuales sólidas y que

pueda ponerlas en práctica en el desarrollo de su vida profesional en el ámbito de ciencias de la salud; el examen físico neurológico para los pacientes con una enfermedad del sistema nervioso es fundamental para poder llegar a un diagnóstico y con esto un tratamiento, en el presente estudio se discuten las diferentes estrategias pedagógicas encaminadas a la enseñanza de la neuroanatomía y los retos que se plantean los docentes en la formación de ciencias básicas en contexto de pandemia teniendo así que adaptar modelos clásicos al contexto personal y global al que se enfrentan tanto los estudiantes como las instituciones de salud, permitiendo tanto desde la formación remota como presencial se tengan los conceptos que le permitirán realizar una práctica profesional adecuada.

Palabras clave: anatomía, neurociencias, disección, ciencias de la salud, realidad virtual, TIC.

ABSTRACT

Training in anatomy for health science programs is a fundamental pillar for learning the basic concepts of the functioning of organisms. Historically, corpse dissections have been used as a strategy for the learning of this category, but over time have generated different logistical, ethical and economic limitations that test the teaching of the basic sciences. On the other hand, the increase in the number of students in university programs and the constant curricular changes create the need to generate morphology learning strategies since anatomical dissections, the number of students per class, and the capacity of laboratories in times of pandemic (as has recently been carried out), do not favor the total attendance of students. This research has addressed various forms of teaching to continue and favor training from blendedness or remotely, without losing the essence of anatomical practice that is fundamental for the learning of neurosciences; mention will be made of virtual reality tools, information and communication technologies (ICT).

The importance of adequate training in anatomy in general and especially on neuroanatomy arises from the conception of the form and function of the different structures mentioned in the neurosciences category, this in order for the students to have solid conceptual bases so they can put them into practice in the development of his professional life in the health sciences field; the neurological physical examination on patients with a disease of the nervous system is fundamental to be able to propose a diagnosis and with this proper treatment. In this study the different pedagogical strategies aimed at teaching neuroanatomy and the challenges faced

by teachers in the training of basic sciences in the context of a pandemic are discussed, thus having to adapt classic models to the personal and global context they face, allowing the student from both remote and face-to-face training to have the concepts that will allow him to carry out an adequate professional practice.

Keywords: anatomy, neurosciences, dissection, health sciences, virtual reality, ICT.

CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

El presente estudio se realiza en un entorno universitario, propiamente en la Universidad Manuela Beltrán, institución de educación superior acreditada en alta calidad multicampus por el Ministerio de Educación Superior en el año 2019, cuenta con programas de pregrado, posgrado y educación continuada, con aproximadamente 40.000 estudiantes en todo el territorio nacional en sus diferentes modelos de enseñanza. La facultad de ciencias de la salud ofrece los siguientes programas académicos: enfermería, ciencias del deporte, fisioterapia, terapia ocupacional, fonoaudiología y psicología, para los cuales se tienen diferentes espacios formativos como el laboratorio de ciencias básicas y puntualmente al laboratorio de anatomía; en el que reciben la cátedra de neuroanatomía y neurofisiología en los semestres de formación para ciencias básicas (segundo semestre para fisioterapia, terapia ocupacional, fonoaudiología y quinto semestre para los programas de psicología y ciencias del deporte).

Para el periodo 2020-2021 se propuso y por disposición del Ministerio de Educación Nacional, políticas institucionales y comités propios de la facultad de ciencias de la salud para la estructuración de las clases de manera remota en contexto de pandemia COVID-19, siendo para el periodo 2021-2 un periodo de alternancia de los estudiantes a las clases presenciales y en especial a las prácticas de laboratorio de las asignaturas mencionadas anteriormente, generando así la necesidad de plantear intervenciones pedagógicas que favorezcan el adecuado aprendizaje de las neurociencias en la nueva realidad nacional y global.

CAPITULO I.

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema.

El abordaje de las neurociencias en profesionales de las ciencias de la salud es fundamental para comprender el funcionamiento básico de diferentes procesos biológicos y fisiológicos a nivel del sistema nervioso central y periférico, convirtiéndolo así en un reto para los docentes y estudiantes de los programas académicos, dado que se expresa una dificultad particular en la apropiación del conocimiento y puesta en práctica del mismo. Este aprendizaje en áreas particulares como neuroanatomía y neurofisiología se ve limitado en muchos casos por exceso de información y pobre aplicabilidad en la vida real, así mismo, las diferentes estrategias pedagógicas (clase magistral, ejercicios de recordación y análisis de caso entre otros) no son suficientes para resolver las necesidades de los estudiantes. En este sentido la cátedra de neurociencias se debe entender como un proceso complejo, dinámico y enfocado a las necesidades de aprendizaje y contexto profesional del estudiante para plantear diferentes acciones pedagógicas que cumplan con este fin.

En el momento de abordar los temas por primera vez por los estudiantes, se genera la necesidad de adquirir gran cantidad de términos y conceptos nuevos que para muchos de ellos presentan una dificultad desde el punto de vista de memoria ejecutiva de corto y mediano plazo, además de las limitaciones que se plantean

para poner estos conocimientos en práctica en un escenario real. La correlación clínica no es inmediata y por ello se concibe la asignatura de neuroanatomía y neurofisiología como un requisito para las demás asignaturas. Al hacer una revisión de la literatura a la luz de los diferentes programas académicos en las áreas mencionadas, se pueden documentar que no existen estrategias pedagógicas basadas propiamente para la asignatura, y las existentes no tienen una metodología que se ajuste a la necesidad de aprendizaje de los estudiantes.

Las cátedras de neuroanatomía y neurofisiología se deben asumir dentro de los nuevos retos académicos de la pandemia, dado que se conocen modelos académicos tradicionales donde su aprendizaje se aborda desde una metodología centrada en el educador, con enseñanza vertical basada en modelos anatómicos básicos de diferentes órganos y en disección de especímenes bien sea humanos o animales. Se plantea entonces llevar este modelo pedagógico a un nuevo contexto en que se relacionen entornos virtuales en que las TIC ofrecen entornos digitales para el aprendizaje dando mayor percepción y comprensión al contenido de la asignatura. De igual forma, el tener acceso a diferentes recursos de disecciones y especímenes neuroanatómicos que en parte responden a la dificultad de conseguir y conservar los modelos reales, fortalece aún más la necesidad de generar un nuevo escenario de aprendizaje, planteando la hipótesis de la integración entre el modelo clásico de aprendizaje sumado a los modelos multimedia y herramientas tecnológicas aumentarían el desempeño del estudiante.

Ahora bien, en el momento de plantear un cambio en la conciencia de los formadores sin que se comprendan las bases pedagógicas de un ambiente de

aprendizaje particular y propio de la asignatura, genera un riesgo para el docente y para el mismo estudiante en su práctica profesional, dado que puede tomar decisiones no pertinentes, que se deben entender de forma transdisciplinar evaluando las estrategias didácticas y sociales que se generan en el proceso de aprendizaje. Dentro de la práctica médica no se tiene contemplado el estudio de las ciencias del cerebro y su abordaje pedagógico, teniendo que cada uno aborda los problemas del conocimiento, aprendizaje y la enseñanza de diferente manera.

Los diferentes escenarios de formación en neurociencias generan la necesidad de aprobar la asignatura para continuar con el plan de estudios que tiene estipulado la universidad, es por esto que la presente investigación pretende inicialmente documentar los estudios recientes acerca de las herramientas de formación en ciencias de la salud, a partir de una revisión bibliografía específica en formación en neurociencias a nivel global, Latinoamérica y Colombia, además en nuestro entorno actual de pandemia y los cambios socioculturales que se generan de ella y en segundo momento considerar los contextos académicos resultantes, que junto con las herramientas disponibles en tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) favorecen aprendizajes firmes, pragmáticos y actualizados.

1.2. Justificación

El estudio de las neurociencias se remonta a periodos antiguos en que se busca dar una explicación al funcionamiento básico del cerebro, a sus diferentes vías y rutas de señalización, para dar una explicación a los diversos fenómenos mentales y orgánicos que tiene el ser humano. La enseñanza en áreas de las neurociencias y en particular la neuroanatomía se ha visto como una catedra en los primeros semestres de los programas de ciencias de la salud, en que las clases magistrales se realizan con imágenes o modelos anatómicos en un solo plano, que en ocasiones no consideran la naturaleza propia de las estructuras a evaluar que es tridimensional y su relación entre ellas, se comprende de esta manera, que la asignatura de neuroanatomía genera una carga académica elevada que requiere de toda la creatividad del docente. Ahora bien, para los módulos de ciencias básicas, neuroanatomía es una de las asignaturas que genera mayor reprobación y bajo desempeño académico al hacer la correlación anatomo-clínica con las siguientes asignaturas que son complemento, como neurología, neurocirugía y en este caso las ciencias de la rehabilitación.

Desde el punto de vista clínico y asistencial, los conocimientos y manejos de la patología neurológica se limitan a centros especializados por el nivel de complejidad de las mismas patologías (neuroimagenología, neurogenética, neurofisiología, neuroinmunología, neuropsicología, neuroquímica, etc.) que requieren de la intervención de especialistas en diferentes áreas de formación que concurren en torno al paciente neurológico y es en este punto en que la formación en neurociencias tiene mayor importancia dado que se necesitan profesionales

altamente capacitados en estas áreas para poder asegurar un correcto diagnóstico y tratamiento, de ahí la importancia de llevar a cabo procesos pedagógicos que promuevan el conocimiento y además aprendizajes firmes y pragmáticos. Algunos autores además de hacer mención de estas necesidades acuñan un término particular denominado “neurofobia”, que se define como el miedo a las neurociencias y a la neurología clínica y que tiene como consecuencia, la incapacidad de los estudiantes para aplicar sus conocimientos de ciencias básicas a situaciones clínicas, generando desinterés en la asignatura, deserción y pérdida.

Al presentar las dificultades de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de ciencias de la salud, se documenta adicionalmente las limitaciones en los planes de estudio que tienen las asignaturas de neurociencias en los primeros semestres, ya que no hay una correlación clínica que ponga en práctica sus saberes, dado que la línea de conocimientos entre las ciencias básicas y la práctica clínica se ve interrumpida al tener gran cantidad de información y de conocimiento específico en patologías que tienen baja prevalencia y que probablemente no van a ser de su práctica cotidiana. Las diferentes academias encargadas de la transmisión de conocimiento en neurología (American Academy of Neurology AAN) proponen diferentes estrategias para mejorar habilidades clínicas y diagnósticas en neurociencias que están adaptadas solo a los programas de medicina americanos, caso contrario en el contexto nacional, que se tiene la limitación de la aplicación en los primeros semestres, en donde es necesario implementar más contenidos en el mismo espacio y tiempo en que tienen que desarrollarse otras asignaturas.

Consecuentes con lo anterior, se genera la necesidad de plantear una estrategia en que los modelos clásicos de formación se sumen a las TICS y mejoren la visualización de las estructuras a tratar y con ello fomentar la correlación clínica que se va a necesitar en las practicas asistenciales a lo largo de su desarrollo profesional, además de motivar al estudiante a ser un agente activo en el proceso de formación autónoma, y desde el punto de vista del formador, se gesten la oportunidad de reforzar la acción pedagógica propia.

Con esta investigación, se busca discernir las diferentes estrategias pedagógicas en torno a las neurociencias y en particular a las áreas de neuroanatomía y neurofisiología que son las cátedras en mención de la población a estudio y de esta manera diseñar una estrategia que se acomode a las necesidades propias de los estudiantes, de igual forma, se pretende hacer un empalme práctico entre las teorías clásicas de enseñanza en neurociencias y la pedagogía moderna y con ello se asegura que los profesionales conozcan nuevas metodologías de investigación y técnicas de docencia para ejecución óptima de las neurociencias en un escenario práctico, por todo lo anterior, se genera la siguiente pregunta de investigación:

1.3. Pregunta de investigación

¿Cómo favorecer el aprendizaje de las neurociencias en estudiantes de educación superior de los programas de fisioterapia, terapia ocupacional, fonoaudiología psicología y ciencias del deporte, a partir del diseño de una estrategia pedagógica que le asegure la aplicación del contenido tanto en las asignaturas con componente clínico como en su práctica profesional?

1.4. Objetivo general

Diseñar y aplicar una estrategia pedagógica que genere aprendizajes firmes y pragmáticos para la enseñanza de las neurociencias, dirigida a estudiantes de ciencias de la salud de una institución de educación superior de la ciudad de Bogotá.

1.5. Objetivos específicos

- Retroalimentar por parte del investigador el trabajo pedagógico que se ha venido realizando hasta el momento, en las asignaturas de neuroanatomía y neurofisiología con el fin de mejorar su práctica pedagógica.
- Analizar la literatura existente en pedagogía y herramientas virtuales para el aprendizaje que puedan ser aplicada a las asignaturas de neuroanatomía y neurofisiología para favorecer estrategias pedagógicas y optimizar el proceso formativo.
- Retroalimentar la estrategia pedagógica diseñada y aplicada para ajustarla en función de los contextos académicos y pedagógicos que se lleven a cabo ese momento.

CAPITULO II.

2. MARCO DE REFERENCIA.

Para el docente de ciencias de la salud se presentan nuevos retos en la formación de profesionales en diferentes disciplinas tanto como formador, como investigador, generando así la necesidad de capacitarse para adquirir y actualizar su conocimiento, lo que conlleva a adquirir habilidades pedagógicas que favorezcan la enseñabilidad a sus estudiantes sin desconocer las diversas formas de aprender que todos tienen. Desde este punto de vista, la educación en ciencias de la salud no se debe abordar de manera rutinaria, textual y fuera del contexto académico del estudiante y se plantea generar en el educador una constante reflexión sobre su papel del docente en un mundo globalizado y con una revolución científica continua, en la que como le expresa Jara-Gutiérrez (2015) no basta la formación altamente calificada dado que los contenidos deben ir unidos a las habilidades pedagógicas y sociales del docente para garantizar de esta manera calidad de educación y autoevaluación continua.

Los procesos pedagógicos en ciencias de la salud han presentado cambios en los últimos años, mencionando temas como aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en competencias, sumado a la aparición y aplicación de nuevas tecnologías de aprendizaje a la vanguardia de un mundo globalizado. Estos cambios traen consigo además una nueva directriz en los modelos de evaluación como la evaluación clínica objetiva estructurada (OSCES), la autoevaluación, el uso de

pacientes estandarizados, modelos que generan la necesidad de vincular las ciencias con la docencia, ofreciendo una mejor calidad en la formación médica.

Los contenidos de las carreras de medicina y de las ciencias de la salud en su mayoría son complejos y extensos, usualmente con semestres y horas de practica adicionales a la mayor parte de las carreras profesionales en el contexto académico, la transmisión de los conocimientos en los profesionales de la salud requiere de un docente con un saber pedagógico adicional a su núcleo de formación básica. Algunos reportes documentados para la década pasada en el Reino Unido por diferentes entidades reguladoras hacen evidente que uno de los factores que permite ofrecer una educación de calidad es la formación en educación de los docentes médicos responsables de las diferentes cátedras, acuñando un término de “The Doctor as Teacher”. En este sentido se agrupan los roles de cada docente dividiéndolos según la experticia médica o pedagógica (Castilla Luna 2007).

La naturaleza del aprendizaje se concibe como un proceso dinámico, multidimensional, en el que influyen los factores del sujeto en este caso el estudiante y su entorno con una relación estrecha entre ambas partes. Para generar el conocimiento es necesario tener una estructura sólida y consistente que tiene un proceso sistemático para su realización y puesta en marcha, lo que se ve reflejado en el currículo, que debe estar dirigido en principio a dar respuesta a las necesidades de los estudiantes en cada una de las asignaturas (Posner, George 2005). Las corrientes pedagógicas modernas generan un interés particular en las estrategias didácticas y su relación con los modelos de enseñanza para enfocarse

cada vez más en las herramientas de enseñanza - aprendizaje de cada disciplina. Para las ciencias de la salud en los últimos años se han documentado diferentes conceptos que buscan la creación de ambientes de aprendizaje efectivo (Alonso, C. 2002).

Los estilos de aprendizaje tienen un origen común etimológico en la psicología para los años 50 en la corriente de los psicólogos cognitivistas que describen los “estilos cognitivos” como la forma particular en que se percibe y se procesa la información, dado que se ha demostrado que el proceso de aprendizaje no es igual en todos los individuos implementando de esta manera variaciones particulares en los modos de aprender, almacenar, transformar y emplear la información (Di Bernardo, Gauna J. 2006). Los estilos de aprendizaje pueden ser entendidos como rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que marcan la pauta en que los alumnos responden ante un proceso de aprendizaje en un entorno educativo, según los autores Entwistle y Weinstein hacen referencia a un conjunto de estrategias que son usadas por el sujeto para lograr un objetivo de aprendizaje, que no solo se limitan a las estrategias cognitivas, también involucran las motivacionales y de personalidad (Entwistle, N.J, Weinstein, C. E. 1985) se plantean diferentes categorías para definir a los estilos de aprendizaje, pero se hace mención para este estudio de las propuestas por Honey y Mumford; Activo-improvisador, Teórico-metódico objetivo, Pragmático-realista, Reflexivo-analítico (García E. 1994).

Para el año 2020 se realizó una revisión sistemática de la literatura acerca de las estrategias de enseñanza en neuroanatomía revisando 18 artículos

científicos de diferentes autores, y en la que se concluyó la necesidad de hacer una combinación de las modalidades de transmisión del conocimiento, dejando en tema de discusión la prueba estándar de la educación en neuroanatomía en la que el autor menciona las disecciones cadavéricas (Sotgiu MA, 2020). Llama la atención que dentro de la discusión de la revisión se documenta que los autores revisan de manera minuciosa los artículos, encontrando que no se define un punto de comparación entre el denominado gold standard y otros modelos educativos además de centrarse en la configuración macroscópica del sistema nervioso central y no propiamente en neuroanatomía, llevando de esta manera a un arduo quehacer metodológico dado que al citar otros artículos en la misma revisión no se tiene la evidencia de rigor para poder afirmar que la practica neuroanatómica mediante disecciones, tenga un aprendizaje significativo con respecto a los demás modelos de aprendizaje (Winkelmann A. 2007).

Para continuar con el análisis crítico de la literatura, se documenta además un metaanálisis presentado en el año 2019 en que se plantea la necesidad de implementar en un mundo globalizado diferentes herramientas tecnológicas al aprendizaje de las neurociencias, un ejemplo de ello son las impresión de modelos anatómicos en tres dimensiones, que pueden generar herramientas didácticas en la educación en neuroanatomía y su potencial valor agregado en las dinámicas específicas de aprendizaje, de esta manera se puede llevar al nivel clínico y quirúrgico el aprendizaje para el entrenamiento en neurocirugía basado en impresión 3D (Wilson AB 2019).

2.1.1. Evaluación por competencias en ciencias de la salud

Para la formación en ciencias de la salud se han propuesto diferentes estrategias en las que se menciona la evaluación guiada por competencias que consiste articular el componente cognitivo y el modelo de enseñanza de la institución. La evaluación de los estudiosos es un proceso que se presenta en los momentos finales de las sesiones, después de hacer la clase y explicar los diferentes contenidos de la sesión; para la evaluación por competencias en ciencias de la salud se plantea entonces que los objetivos de la asignatura estén encaminados con la evaluación propuesta vista desde la implementación curricular (Cummings A, 2008, Harden R, Laidlaw J 2012).

Para llevar a cabo la evaluación por competencias es necesario contemplar el contexto propio de los estudiantes y valorar de una manera holística las necesidades, el actuar profesional de cada uno de ellos y las competencias que se pretenden desarrollar con su carrera profesional, partiendo del hecho que no se tiene un método universal en que se pueda definir cuáles son las competencias que tiene el personal de ciencias de la salud, generando una estructura piramidal en la que su primer nivel se ubica el conocimiento o *“el saber”* que tiene el estudiante en su formación adquirida, su segundo nivel hace referencia al *“saber cómo”* donde el estudiante adquiere la habilidad de buscar, analizar e interpretar la información llevándolo al nivel clínico para levantar un diagnóstico y diseñar un tratamiento. El tercer nivel de esta pirámide lo compone el *“cómo”* que hace mención de la competencia clínica (simulación clínica), el cuarto nivel corresponde con el *“hacer”*

que hace mención de la práctica cotidiana del día a día en sus actividades profesionales (Miller G. 1990).

Es de resaltar sobre esta estrategia que las herramientas de aprendizaje y simulación clínica han venido evolucionando con el tiempo, teniendo ahora la revisión de pacientes estandarizados para los procesos de simulación en que los resultados son supervisados y permiten la discusión de conceptos mediante el aprendizaje colaborativo sin reemplazar las actividades clínicas con pacientes reales, pero genera confianza y asegura que el conocimiento sea aprovechado para enfrentarse después al escenario práctico (Barrows H. 1993).

Para la evaluación basada en competencias para profesionales de ciencias de la salud se tiene en cuenta que los procesos evaluativos marcan un papel relevante en la calidad de la formación impartida tanto cualitativa como cuantitativa y de esta manera identificar las fortalezas y debilidades encontradas en los estudiantes, es por esto que en los últimos años se han implementado herramientas que estén acorde con los planes de estudio y los objetivos de aprendizaje de los programas ofertados y el perfil del egresado que se propone (Ayala y Torres, 2007). Los procesos formativos deben articular de manera armónica a los docentes, estudiantes e instituciones educativas con el fin de generar una participación activa y de esta manera fortalecer las metodologías en la evaluación por competencias (Lafuente et al., 2007). Para el área afín de las ciencias de la salud las competencias permiten identificar los errores tanto en el campo teórico como en la práctica, evidenciando la variedad de intereses, motivaciones y necesidades por parte de los estudiantes en su contexto personal y estudiantil, es por esta razón que al aplicar la

evaluación para mejorar la calidad del proceso formativo en profesionales de ciencias de la salud se desarrollan competencias desde la reflexión del mismo estudiante como sujeto activo en su proceso formativo (Champin, 2014; Gómez y Morales, 2009).

2.1.2. Aprendizaje basado en problemas

Para este tipo de aprendizaje se propone que el estudiante siga un proceso para resolver una situación nueva que se presente, teniendo algunas ventajas reportadas cómo: incentivar a conseguir logros, herramientas de autoevaluación y motivación para el aprendizaje y hace parte de su propio proceso formativo. Además, también se pueden documentar aspectos relevantes como la mejoría en la implementación del trabajo en grupo (Hung, W., Jonassen, 2008). El aprendizaje basado en problemas se ve reflejado en las ciencias de la salud a mediados del siglo XX, guiado por diferentes sociedades y comunidades científicas del área (Asociación americana de colegios médicos).

Los obstáculos en el aprendizaje de la neuroanatomía, incluidas las complejas terminologías y conceptos, y la limitación de los programas académicos para los años de introducción a los programas de ciencias de la salud, podría responder al por qué de la neurofobia. Dentro de las intervenciones que se han planteado para superar esta limitación Tarolli y Józefowicz (2018) hacen mención del aprendizaje basado en problemas en equipo y van al punto clínico que no se encuentra en la mayor parte de la bibliografía revisada que es el examen neurológico por medio de

recursos digitales en línea y simuladores de eventos clínicos reales estandarizando los pacientes para capacitar a los estudiantes en las neurociencias. Por otro lado, se enfatiza en la enseñanza desde las ciencias básicas para el abordaje integral de la práctica profesional en neurología.

2.1.3. Pedagogía de la indagación.

Para la indagación científica se tiene una propuesta desde la pedagogía que se basa en el concepto filosófico de John Dewey que considera que la educación empieza desde la curiosidad del estudiante, señalando que esta curiosidad es la que genera el pensamiento (Camacho, et al. 2008), el autor hace énfasis en que el aprendizaje se basa en una guía dada por un tutor más que en la misma transmisión del conocimiento. La indagación guiada se basa en diferentes modelos constructivistas del aprendizaje en que se mantiene la idea del conocimiento como un resultado de una interacción entre la información nueva y previa para de esta manera interpretarla y no solo recibirla, de esta manera se genera la posibilidad de que cada individuo pueda construir un nuevo concepto a partir de la información que recibió, el autor menciona además que todo conocimiento es consecuencia de una pregunta.

Para los procesos de aprendizaje guiado, es necesario generar la oportunidad en los estudiantes de investigar, analizar producir y socializar los conocimientos teniendo para el siglo XXI las herramientas tecnológicas disponibles y con la compañía del docente se pueda dar una solución al problema planteado en un contexto determinado y darle un sentido al aprendizaje. Para el correcto

planteamiento y diseño de las actividades se requiere el cumplimiento de las siguientes etapas; focalización, exploración, reflexión-contraste, aplicación y evaluación.

La focalización es la etapa inicial y hace mención del centro de atención y motivación al que se pretende que lleguen los estudiantes con temas que se relacionen con los intereses y necesidades de los mismos. Es necesario iniciar todas las actividades pedagógicas con una serie de preguntas o retos con el propósito de conocer los saberes previos de los estudiantes sin tener respuestas correctas o incorrectas, pero si generan un panorama al docente sobre los conceptos previos con los que cuentan los estudiantes. La exploración hace mención al descubrimiento de los conocimientos para generar nuevos conceptos y formular hipótesis. La fase de exploración para el docente crea una oportunidad para reforzar o construir conocimientos sobre el tema a investigar.

La etapa de reflexión plantea el afianzar los conocimientos previos sumado con el aprendizaje logrado por el estudiante a lo largo de las etapas previas del proceso, discutiendo los resultados y las probables explicaciones a lo encontrado, generando así conclusiones propias inicialmente en su lenguaje básico para posteriormente pulir la idea en un lenguaje científico. De esta manera finalmente después de las intervenciones previas se llega a una etapa de evaluación y aplicación donde los estudiantes pueden reconocer y aplicar el conocimiento adquirido en esta investigación, teniendo de esta manera nuevas preguntas o interrogantes para futuras situaciones nuevas.

2.1.4. Aprendizaje colaborativo.

El aprendizaje colaborativo se basa en una construcción teórica que ha tomado una gran relevancia en los últimos años y que actualmente se concibe tanto en los procesos educativos presenciales como en los virtuales. Históricamente se tienen el antecedente de la cooperación intelectual desde la psicología y la educación, asociándolo además con el ideal de trabajo en grupo o trabajo colectivo, generando la necesidad de un nuevo concepto epistemológico conocido como el aprendizaje colaborativo desplazando el término de cooperación por el de colaboración (Melero Zabal & Fernández Berrocal, 1995).

Se define entonces a los procesos colaborativos como colectivos desde el inicio de las actividades donde todos los participantes intervienen en la realización de las tareas planteadas donde cada uno de ellos tienen un rol particular que emerge de la dinámica interactiva (Lewis, 2003). Para algunos autores la diferencia entre cooperación y colaboración tiene un sustrato que llega hasta lo epistémico, el origen de la investigación en cooperación es de raíces anglosajonas donde el proceso de enseñanza recae sobre el docente de manera directa teniendo la responsabilidad de definir los conocimientos que debe adquirir el estudiante y adicionalmente aplica técnicas grupales de trabajo que están encaminadas a la resolución de objetivos siendo de esta manera instrumental y complementaria aplicándose principalmente en la educación primaria y secundaria (Barkley et al. 2007). Ahora bien, el enfoque de aprendizaje colaborativo se enmarca dentro de un concepto epistémico

socioconstructivista también denominado “psicología social del conocimiento”, definiendo el conocimiento como un proceso de construcción conjunta de significados (Quiamzade, Mugny y Butera. 2013), involucrando en este momento más que al docente a todo el contexto de enseñanza para generar de esta manera intercambio y participación en el proceso de cognición compartida.

Para el aprendizaje colaborativo se han planteado tres teorías para su abordaje; teoría del conflicto sociocognitivo que se enmarca en lo que se denomina como paradigma interaccionista de la inteligencia, que se debe poner en consideración con el mismo pensamiento de Piaget y un enfoque socioconstructivista (Dillenbourg et al., 1996). La teoría de la intersubjetividad menciona que la conciencia individual aparece a través de la interacción social con los otros, resaltando de esta manera que se hacen propios los instrumentos y los signos culturales que son fundamentales en todas las actividades humanas. De esta manera la interacción con el otro y con el mismo sujeto se presenta de una manera dialógica dado que es una interactividad regida por el lenguaje. La última teoría es de la cognición distribuida que se plantea de una manera heterogénea por lo que no se considera una teoría formalmente estructurada, se concibe esta teoría más desde un enfoque teórico y descriptivo más que explicativo.

Las diferentes corrientes socioconstructivistas de la educación y dentro de ellas el aprendizaje colaborativo tiende a concebirse de una manera retórica alejándose de la realidad, permitiendo así que se generen ideaciones abstractas del concepto de trabajar en compañía. Cabe resaltar que esta apropiación de conocimientos, el

trabajo coordinado y aprovechar el conocimiento de otros se considera una habilidad social que favorece el desarrollo social y la convivencia.

2.1.5. Secuencia didáctica.

La secuencia didáctica se define cómo secuencias de enseñanza que potencialmente facilitan el aprendizaje significativo en temas específicos del conocimiento tanto conceptual como procedimental, estimulando de esta manera la investigación aplicada a la enseñanza en el aula de clase, haciendo énfasis en que el aprendizaje debe ser significativo para que haya enseñanza (Moreira. 2012).

La labor de realizar una secuencia didáctica para el docente tiene un rol fundamental para organizar las situaciones de aprendizaje que se van a tratar en las diferentes asignaturas, siendo este aspecto uno de los temas de discusión actual en los debates didácticos contemporáneos haciendo énfasis en los ambientes de aprendizaje que no se contemplan en la relación lineal evidenciada en las clases frontales. Existe una teoría de las situaciones didácticas que fue propuesta por Brousseau quien enfatiza en las preguntas que el docente propone a sus estudiantes, en la manera en que los estudiantes estructuran las respuestas, siendo de esta manera un proceso complejo en el que se debe recolectar la información, abstracción y demostración en el proceso de gestión del aprendizaje (Brousseau. 2007). Los estudiantes aprenden mediante las actividades que realizan y por el significado que tienen estas actividades en su desarrollo de integración de nueva información a los conceptos previos que posee, además por las capacidades de

verbalización frente a los demás y la reconstrucción de la información. Los procesos de aprendizaje no solo se basan en la transmisión vertical de la información como atender la explicación del docente o hacer las lecturas propuestas para la clase, en este contexto autores como Hilda Taba (1974) y Díaz Barriga (1996) que mencionan a las secuencias como la organización de las actividades de aprendizaje que se establecen con los estudiantes con el fin de crear situaciones que afiancen el aprendizaje significativo, es por esto que la secuencia didáctica no se reduce a un formulario para completar espacios trascendiendo al conocimiento propio de la asignatura, la visión pedagógica del docente, la experiencia previa y la comprensión del plan de estudio. Para la realización de la secuencia didáctica es necesario seguir una guía de construcción que responda a las necesidades del grupo de trabajo para poder de esta manera orientar de manera general los propósitos del docente denominándose planeación didáctica.

La secuencia didáctica es además el resultado de la organización de actividades de aprendizaje que tienen un orden entre sí, que generan en el estudiante la recuperación de información que se adquiere de manera previa para poderla vincular con el contexto propio de la clase y de esta forma y en contextos reales favorece el aprendizaje significativo. De esta manera se requiere que el estudiante realice no rutinas monótonas de aprendizaje, se plantea que sus acciones estén vinculadas con su propio proceso de crecimiento asociándolo con interrogantes que se generan a lo largo de la realización de la secuencia didáctica mediante dos elementos puntuales que se realizan en paralelo; la secuencia de actividades para aprendizaje y la evaluación para el aprendizaje.

2.1.6. Ambientes virtuales de aprendizaje.

El concepto de ambiente virtual de aprendizaje (AVA) va de la mano con el uso del concepto “virtual” que hace mención de las diferentes organizaciones y actividades prácticas que tienen lugar en internet, con un gran potencial de permitir comunicación entre usuarios (Coll y Monereo, 2008). Se define además como un espacio de información que se diseña para procesos educativos que involucran a diferentes actores de manera constante y efectiva siguiendo modelos pedagógicos que orientan hacia el desarrollo de temáticas propias y preestablecidas para el proceso de aprendizaje (Dillenbourg, Schneider y Synteta, 2002).

Los ambientes de aprendizaje digitales para la comunidad educativa se acompañan por las diferentes ofertas educativas en modalidad e-Learning y los diferentes procesos de tecnologías de la información como lo son dispositivos inteligentes que favorecen que estos entornos virtuales procesen múltiples formatos que mejoran la comunicación entre los participantes sin presentar restricciones en tiempo o lugar (Alemany, 2007). En los últimos años la cantidad de estudios en torno a las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) para los contextos educativos ha presentado un crecimiento exponencial demostrado en las fuentes bibliográficas con respecto a este tema.

Por ejemplo para Colombia se creó un ministerio de tecnologías de la información y las comunicaciones (minTIC) además de los grupos focales de trabajo e investigación para la incorporación de las TIC a los diferentes niveles educativos para las perspectivas académicas, planteando tres perspectivas: la primera que

hace referencia a los estudios que investigan la implementación de herramientas tecnológicas de libre acceso como lo son redes sociales, blogs, hasta diferentes plataformas educativas formales para evaluar de esta manera el impacto en el contexto educativo. La segunda perspectiva estudia la evidencia empírica para términos de aprendizaje y desarrollo de habilidades cognitivas de los estudiantes en el momento que interactúan con los entornos computacionales incorporando a la vez estrategias pedagógicas con un fin específico. El último abordaje se basa en constructos teóricos que aportan marcos conceptuales en cuanto al uso y apropiación de las TIC a los procesos educativos.

En este punto se plantea un concepto relativamente reciente denominado pedagogía basada en la evidencia (PBE) que propone que los docentes adquieran y desarrollen habilidades investigativas para generar preguntas concretas sobre el aprendizaje, metodologías que permitan la evidencia sistemática del desempeño de sus estudiantes determinando cuáles pueden ser las intervenciones necesarias según el desempeño de los mismos para planificar y publicar los resultados de sus prácticas educativas. La PBE se presenta entonces como una serie de propósitos encaminados a repercutir la calidad de la educación (Davies, 1999). Otro avance reciente documentado en la literatura es la informática educativa que centra sus esfuerzos en el uso de las TIC y el impacto que puede tener en los diferentes contextos educativos mediante tres grandes grupos de aplicación; enseñanza asistida por computadores, micromundos LOGO y sistemas de inteligencia artificial (Coll y Monereo, 2008). Hoy en día la aplicación de las TIC en el campo educativo ha presentado diferentes cambios sustanciales que en primer medida se derivan de

la complejidad de la necesidad educativa del mundo moderno y por otro lado los avances tecnológicos que diversifican las aplicaciones y el desarrollo de los ambientes virtuales de aprendizaje basados en computadores (Maldonado, 2012), que cada vez son más usados en los diferentes niveles de educación, desde la básica hasta la superior con el fin de apoyar con el desarrollo de aprendizaje y además generar un dominio del conocimiento, llegando de esta manera a generar un aprendizaje colaborativo con extensas bases de datos basados en la web (López y Hederich, 2010).

Atendiendo a las diferentes posturas que plantea el marco de referencia, y a la experiencia previa del investigador surgen dos categorías de análisis sobre las cuales se evidenciará la estrategia de intervención, con ellas se espera fortalecer la participación en las clases de neurociencias y anatomía, y así mismo la apropiación de los contenidos que permitan favorecer la articulación con las asignaturas clínicas y un conocimiento firme y pragmático en su desempeño profesional.

2.2. Marco conceptual.

Para una mayor comprensión de los contenidos y el abordaje de la estrategia pedagógica a continuación se presentan los conceptos propios de la asignatura de neurociencia y neuroanatomía.

- *Neurociencias*: conjunto de diferentes ciencias y disciplinas específicas que estudian las estructuras del sistema nervioso, enfocándose en el cerebro y la

relación que este tiene con los fenómenos comportamentales. Históricamente se ha documentado como una rama de la investigación que aborda diferentes aspectos neurobiológicos apoyándose en la psicología cognitiva que desde la década de los sesenta ha presentado un crecimiento abrumador en relación a las disciplinas asociadas a ella como la neurobiología, neurofisiología, neuroquímica, neuroanatomía, neurogenética, neurociencia computacional (Barrios, 2016; Braidot, 2013; Leopoldo & Joselevitch, 2018).

- *Neuroanatomía*: ciencia que estudia la anatomía del sistema nervioso central en cuanto a la estructura y organización, iniciando desde la división del sistema nervioso en dos grandes grupos; sistema nervioso central y sistema nervioso periférico. Para el sistema nervioso central se incluyen las estructuras que realizan el procesamiento de la información que se encuentran envueltas por una membrana que se denomina leptomeninges y se encuentran bañadas por líquido cefalorraquídeo que funciona como barrera de protección. Las estructuras conformadas por el sistema nervioso periférico son las prolongaciones de las neuronas del sistema nervioso central (axones) denominados nervios periféricos que se originan de la medula espinal (Leopoldo & Joselevitch, 2018).
- *Neurofisiología*: es una rama de las neurociencias que estudia la función eléctrica del sistema nervioso central, periférico y autónomo desde la utilización de técnicas y equipos para su análisis para el diagnóstico de

patologías que afectan al sistema nervioso central como la epilepsia, del sistema nervioso periférico como las polineuropatías, de la placa neuromuscular como la esclerosis lateral amiotrófica (ELA), además para la vigilancia durante diferentes tipos de intervenciones quirúrgicas.

- *Didáctica*: se define históricamente como el arte de enseñar, es una ciencia auxiliar de carácter práctico y normativo en que se documentan un conjunto de técnicas de la enseñanza y los métodos de aprendizaje. Se denomina adicionalmente como la ciencia de enseñar y aprender teniendo presente el objeto de estudio. Históricamente el análisis epistemológico de la didáctica se realizó en dos momentos, antes de la década de los ochenta y después de ella; se genera un replanteamiento y la presentación de un nuevo concepto (Roselló, 2005).
- *Aprendizaje*: se define como el proceso por el cual se origina, modifica y se adquieren diferentes habilidades, destrezas o conocimientos, respondiendo a una situación siempre que los cambios no se atribuyan al crecimiento o al estado temporal del organismo, de esta manera se evalúa el resultado la experiencia, observación y el razonamiento. El aprendizaje se evalúa desde diferentes perspectivas por lo cual existen distintas teorías del aprendizaje; concebido como una función mental superior en que intervienen factores tantos individuales como familiares (Reloso, 2007).
- *Secuencia didáctica*: se define cómo secuencias de enseñanza que potencialmente facilitan el aprendizaje significativo en temas específicos del

conocimiento tanto conceptual como procedimental, estimulando de esta manera la investigación aplicada a la enseñanza en el aula de clase, haciendo énfasis en que el aprendizaje debe ser significativo para que haya enseñanza (Moreira. 2012).

- *Ambiente virtual de aprendizaje (AVA)*: va de la mano con el uso del concepto “virtual” que hace mención de las diferentes organizaciones y actividades prácticas que tienen lugar en internet, con un gran potencial de permitir comunicación entre usuarios (Coll y Monereo, 2008). Se define además como un espacio de información que se diseña para procesos educativos que involucran a diferentes actores de manera constante y efectiva siguiendo modelos pedagógicos que orientan hacia el desarrollo de temáticas propias y preestablecidas para el proceso de aprendizaje (Dillenbourg, Schneider y Synteta, 2002).

CAPITULO III

3. METODOLOGIA

3.1. Tipo de estudio.

Se plantea una investigación aplicada que pretende resolver un problema pedagógico de manera práctica, centrándose en el reconocimiento y evaluación del contexto para la enseñanza de los contenidos del plan de estudios de las neurociencias en los diversos programas de ciencias de la salud que imparte la Universidad Manuela Beltrán. De esta manera se genera una intervención para suplir una necesidad puntual documentada desde la practica docente propia.

3.2. Enfoque metodológico de la investigación.

De acuerdo con lo expresado por Hernández (2016) el enfoque de este estudio es un enfoque cualitativo, por cuánto no es lineal; las diferentes etapas son acciones que abordan el problema de investigación y la acción constante como fortaleza de este enfoque es la de recolectar datos para hacer la transformación conjunta. Un elemento fundamental que permite confirmar el diseño es que la investigación cualitativa examina la forma como los sujetos en este caso los estudiantes y el docente, “perciben y experimentan los fenómenos que los rodean” (Hernández, 2016) para esta investigación el de la enseñanza y aprendizaje. De igual forma, la fortaleza de este diseño es el intercambio de saberes ya que nos ubica y nos permite

comprender los diferentes contextos, cognitivos y espaciotemporales de los actores del proceso pedagógico.

3.3. Diseño de la investigación

El diseño de investigación que corresponde a este estudio es una investigación acción pedagógica, que es una variante de la investigación acción educativa, pero que tiene como fin evaluar y reflexionar inicialmente sobre la propia práctica del docente para este caso la del investigador. En términos de Restrepo (2006), El docente tiene que abordar la contextualización de su práctica y en esta tarea la investigación-acción les ofrece una salida. Esta solución comienza con la crítica a la propia práctica a través de una reflexión profunda sobre el quehacer pedagógico, sobre las teorías que presiden dicho actuar, sobre la situación que viven los estudiantes.

3.4. Alcance

El alcance de la investigación corresponde a un alcance de tipo descriptivo con solución a un problema práctico; descriptivo, porque cada una de las etapas es construida y analizada en función del problema de investigación, y así mismo, este análisis permite ir construyendo una estrategia pedagógica para estudiantes de educación superior en función de los hallazgos del marco teórico como el estado del arte y las categorías de análisis.

3.5. Población

Estudiantes de la UMB que cursan la cátedra de neurociencias en el periodo 2021-

1. Ver tabla 1.

Estudiantes	total	Programa	Semestre	Presencial	Remoto
Hombres	5	Ciencias del deporte	IV	0	5
Mujeres	20	Fisioterapia, fonoaudiología, terapia ocupacional.	II - III	5	15

3.5.1. Criterios de inclusión

- Estudiantes de la UMB que se encuentren inscritos y asistan a la cátedra de neurociencias para el periodo de tiempo del estudio.
- Estudiantes de la cátedra de neurociencias que autoricen su participación en el presente estudio.

3.5.2. Criterios de exclusión

- Estudiantes que desertaron o no cumplieron asistencia total a la cátedra de neurociencias en el periodo de tiempo de estudio.

3.5.3. Instrumentos:

En el diagnóstico: Para efectuar un diagnóstico consecuente con la práctica pedagógica se realizará un análisis de las notas obtenidas por los estudiantes en

función de las actividades realizadas por ellos en el 1er semestre académico del 2021 (quiz, evaluaciones, participaciones de clase, ejercicios), con este diagnóstico se espera identificar cual es la actividad en la que los estudiantes tuvieron mayor dificultad y así mismo la de mayor fortaleza.

Otro instrumento para utilizar será el cuestionario temático el cual tiene como propósito indagar la percepción que tienen los estudiantes con respecto al contenido de la asignatura y la metodología de clase; este cuestionario se aplicará a los estudiantes que en este momento cursan las clases que dirige el investigador, es temático porque las preguntas surgen del rastreo bibliográfico.

En la intervención: Se utilizará el formulario de la secuencia didáctica una vez se haya ajustado a los requerimientos de la educación superior y a los contenidos de las asignaturas en cuestión.

3.5.4. Categorías de análisis

- Secuencia Didáctica:

Esta herramienta se utilizará para establecer un orden sistemático, referencial, de recordación y aplicación de los contenidos que componen las asignaturas objeto de estudio; la secuencia tendrá un formulario en el que se consignarán todas las actividades de entrada, motivación, práctica pedagógica y salida que conllevan el mejoramiento de la práctica pedagógica.

Igualmente, se elaborarán las unidades didácticas que se aplicarán durante 12 semanas de las 17 del semestre, con el fin de hacer un análisis reflexivo no solo de

la práctica en sí misma, sino también de la participación y apropiación de contenidos por parte de los estudiantes.

- Herramientas pedagógicas virtuales:

Se hará un rastreo amplio, sistemático pertinente, y actualizado de las diferentes herramientas (software y Hardware) que pueden ser utilizados para mejorar la práctica pedagógica en las clases de ciencias y neuroanatomía, es de anotar que esta categoría tiene como función buscar herramientas tecnológicas que se ajusten a los contenidos de las ciencias de la salud.

Para efectos de evidencia la aplicación de las dos categorías es de aclarar que ellas confluyen en sí mismas; ya que la secuencia didáctica contiene las herramientas tecnológicas que pueden ser utilizadas en las diferentes clases.

CAPÍTULO IV

4. INTERVENCIÓN

Para la realización de la intervención se tiene un marco teórico y de referencia en que se documentan diferentes estrategias pedagógicas que pueden tener un impacto positivo en la comunidad estudiantil. Se plantea una caracterización de la población de estudio para de esta manera determinar con las respuestas dadas las hipótesis para toma de decisiones. Los participantes del presente estudio hacen parte de la facultad de ciencias de la salud, de los programas de fisioterapia, fonoaudiología, ciencias del deporte y terapia ocupacional, presentando el concepto que tienen los estudiantes sobre la clase. Se lleva la estrategia de intervención para 17 semanas de clase que constituyen un semestre académico con los estudiantes que están en virtualidad y en clases presenciales en los laboratorios de anatomía, tomando una muestra aleatoria de 25 estudiantes en total para el análisis de los resultados.

4.1. Resultados.

Se realizaron las preguntas planteadas en la metodología a los estudiantes que cursan uno de los módulos de neuroanatomía y neurofisiología para el periodo de tiempo comprendido en el semestre 2021-1, de los cuales el total de estudiantes del presente curso corresponden a 25 de diferentes programas de la facultad de ciencias de la salud. Dichos estudiantes se encontraban para el momento de la

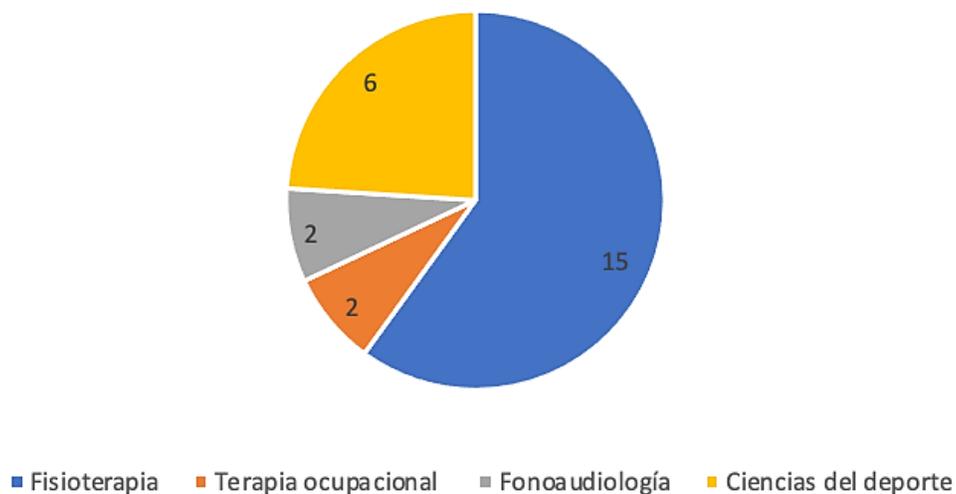
recolección de los datos entre los 18 y 28 años de edad de predominio entre los 18 y 23 años y en su mayoría estudiantes del programa de fisioterapia. Dentro de los datos encontrados se evidencia que los estudiantes que tienen una edad por encima del promedio hacen parte del programa de ciencias del deporte (Tabla 1).

Los resultados del análisis de las preguntas se presentan de la siguiente manera: del total de estudiantes del curso 15 hacían parte del programa de fisioterapia, 2 de terapia ocupacional, 2 de fonoaudiología y 6 de ciencias del deporte (Grafica 1).

PROGRAMA	ESTUDIANTES
Fisioterapia	15
Terapia ocupacional	2
Fonoaudiología	2
Ciencias del deporte	6
TOTAL	25

Tabla 1. Total de estudiantes entrevistados. Elaboración propia.

Programa académico al que pertenece



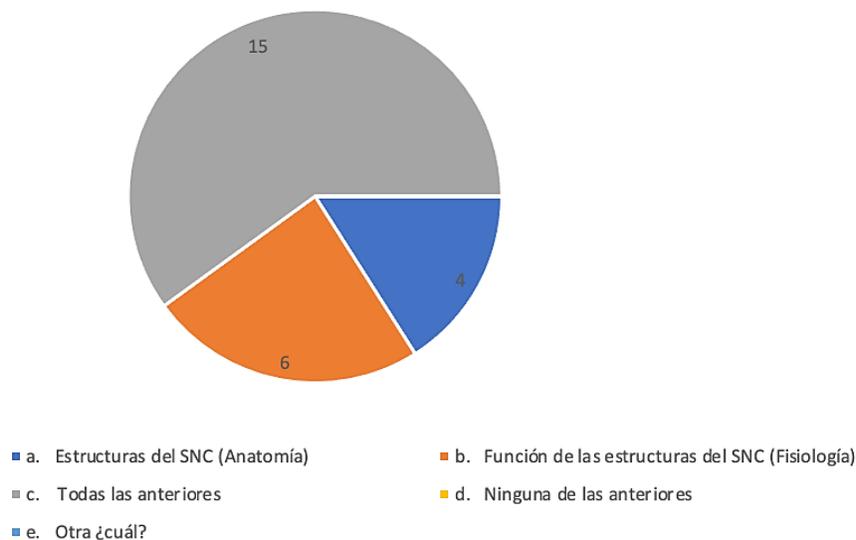
Grafica 1. Total de estudiantes entrevistados, Elaboración propia.

Para el análisis de las preguntas de retroalimentación de la clase se realizó una encuesta de Google con las opciones mencionadas, encontrando que para los conceptos aprendidos en clase la combinación entre las estructuras y la función del SNC en conjunto son más del 50% de las respuestas por parte de los estudiantes, retomando el pensum académico en que se plantea realizar una correlación entre la forma y la función de las diferentes estructuras del SNC. (Tabla 2.) (Grafica 2.)

1.¿Qué aprendió de la clase?	Respuestas
a. Estructuras del SNC (Anatomía)	4
b. Función de las estructuras del SNC (Fisiología)	6
c. Todas las anteriores	15
d. Ninguna de las anteriores	0
e. Otra ¿cuál?	0
TOTAL	25

Tabla 2. ¿Qué aprendió de la clase? Elaboración propia.

1. ¿Qué aprendió de la clase?



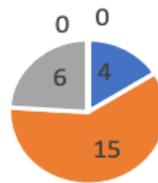
Grafica 2. ¿Qué aprendió de la clase? Elaboración propia.

En los contenidos vistos en el periodo de tiempo del estudio se plantea la pregunta de las dificultades de aprendizaje durante la asignatura teniendo como resultado que la forma (anatomía de SNC) tienen una buena aceptación entre los estudiantes, pero en el momento de hacer la correlación entre la forma y la función esta actividad se ve limitada evidenciando que más del 50% de los estudiantes tienen limitación para el aprendizaje de la función de diferentes estructuras del SNC. En menor cantidad se puede documentar que la limitación en el aprendizaje llega a comprometer las dos áreas que se evalúan en la asignatura, la forma y la función. (Tabla 3.) (Grafica 3.)

2. ¿qué fue lo que más se le dificultó aprender?	Respuestas
a. Estructuras del SNC (Anatomía)	4
b. Función de las estructuras del SNC (Fisiología)	15
c. Todas las anteriores	6
d. Ninguna de las anteriores	0
e. Otra ¿cuál?	0
TOTAL	25

Tabla 3. ¿qué fue lo que más se le dificultó aprender? Elaboración propia.

2. ¿qué fue lo que más se le dificultó aprender?



- a. Estructuras del SNC (Anatomía)
- b. Función de las estructuras del SNC (Fisiología)
- c. Todas las anteriores
- d. Ninguna de las anteriores
- e. Otra ¿cuál?

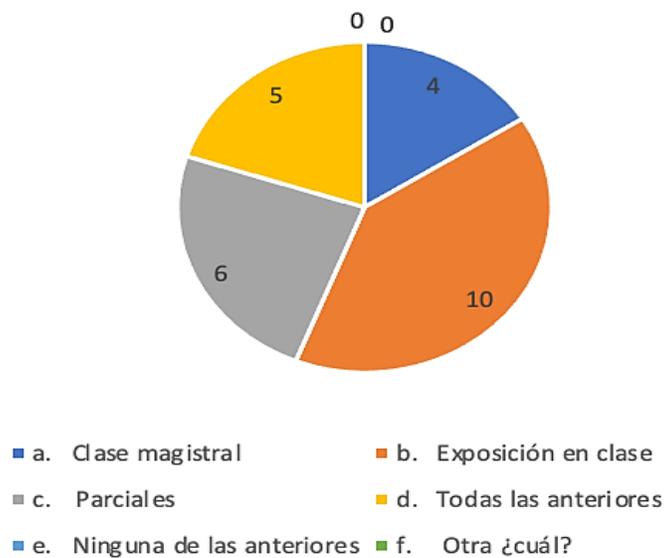
Grafica 3. ¿qué fue lo que más se le dificultó aprender? Elaboración propia.

La metodología de la clase se evaluó con diferentes estrategias pedagógicas dentro de las cuales se puede documentar que los estudiantes tienen un mayor reconocimiento frente al momento de favorecer el aprendizaje; las exposiciones en clase, seguidas de las evaluaciones parciales y las clases magistrales por parte del docente. Llama la atención dentro de esta pregunta que la combinación de las clases magistrales, las exposiciones en clase y los parciales (herramientas más usadas por el docente en este caso) alcanza un promedio similar al momento de evaluar por individual a las clases magistrales y los parciales. (Tabla 4.) (Grafica 4.)

3. De las metodologías utilizadas ¿cuál le facilitó o favoreció el aprendizaje?	Respuestas
a. Clase magistral	4
b. Exposición en clase	10
c. Parciales	6
d. Todas las anteriores	5
e. Ninguna de las anteriores	0
f. Otra ¿cuál?	0
TOTAL	25

Tabla 4. De las metodologías utilizadas ¿cuál le facilitó o favoreció el aprendizaje?
Elaboración propia.

De las metodologías utilizadas ¿cuál le favoreció el aprendizaje?

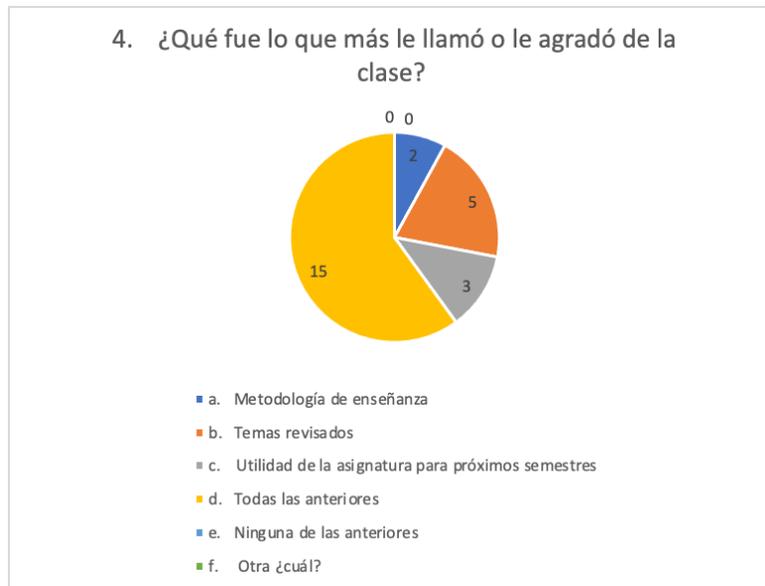


Grafica 4. De las metodologías utilizadas ¿cuál le facilitó o favoreció el aprendizaje? Elaboración propia.

Las neurociencias vistas desde el punto de vista del estudiante se evaluaron desde lo innovador que parecía el tema para los estudiantes y se indagó sobre lo que más llamó su atención, teniendo como resultado que los temas revisados, la metodología utilizada (combinación de clase magistral, exposiciones y parciales) y la utilidad que puede tener la asignatura en su práctica profesional son más del 70% de los resultados obtenidos. De estas respuestas llama la atención que la metodología utilizada tiene tan solo 2 respuestas positivas de las 25 posibles, haciendo necesaria la autoevaluación como docente y replantear las herramientas pedagógicas a utilizar en una secuencia didáctica. (Tabla 5.) (Grafica 5.)

4. ¿Qué fue lo que más le llamó o le agradó de la clase?	Respuestas
a. Metodología de enseñanza	2
b. Temas revisados	5
c. Utilidad de la asignatura para próximos semestres	3
d. Todas las anteriores	15
e. Ninguna de las anteriores	0
f. Otra ¿cuál?	0
TOTAL	25

Tabla 5. ¿Qué fue lo que más le llamó o le agradó de la clase? Elaboración propia.

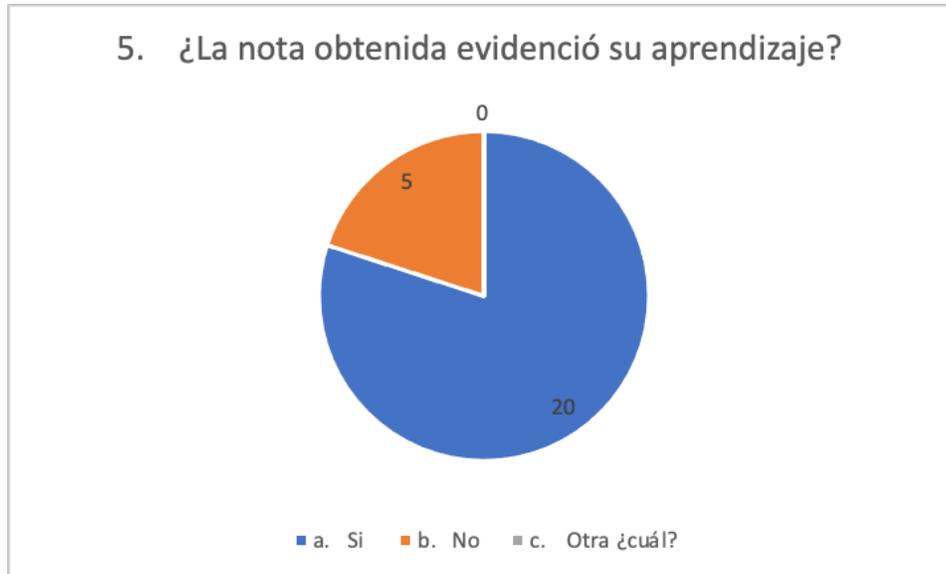


Grafica 5. ¿Qué fue lo que más le llamó o le agradó de la clase? Elaboración propia.

Al terminar el semestre en curso y evaluar a los estudiantes se realizó la pregunta de la correlación de su nota con el aprendizaje adquirido, teniendo que el 80% de los estudiantes hacen una correlación positiva entre los conocimientos adquiridos y su calificación final, hay algunos ejemplos puntuales en que se considera que el esfuerzo y dedicación de las clases no se vio reflejado en la nota final del curso (Tabla 6.) (Grafica 6.)

5.¿La nota obtenida evidenció su aprendizaje?	Respuestas
a. Si	20
b. No	5
c. Otra ¿cuál?	0
TOTAL	25

Tabla 6. ¿La nota obtenida evidenció su aprendizaje? Elaboración propia.

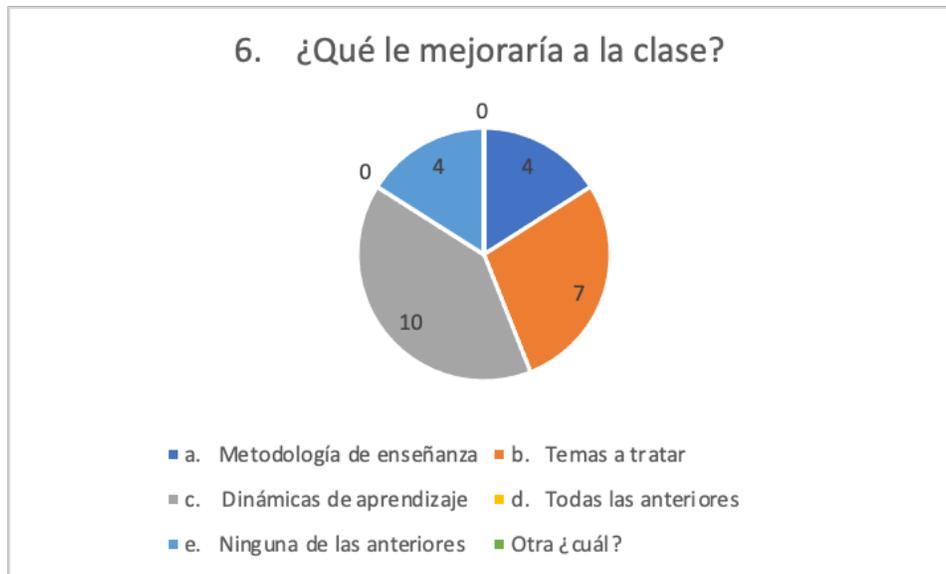


Grafica 6. ¿La nota obtenida evidenció su aprendizaje? Elaboración propia.

Se planteó adicional de las preguntas propias de la metodología de la asignatura las recomendaciones que los estudiantes tienen frente a la clase agrupándolos en diferentes estratos de los cuales se rescatan los temas a tratar, la metodología de las clases y llama la atención que os estudiantes consideran necesario reforzar las dinámicas para el aprendizaje en neuroanatomía y neurofisiología (Tabla 7.) (Grafica 7.)

6. ¿Qué le mejoraría a la clase?	Respuestas
a. Metodología de enseñanza	4
b. Temáticas de trabajo	7
c. Dinámicas de aprendizaje	10
d. Todas las anteriores	0
e. Ninguna de las anteriores	4
Otra ¿cuál?	0
TOTAL	25

Tabla 7. ¿Qué le mejoraría a la clase? Elaboración propia.



Grafica 7. ¿Qué le mejoraría a la clase? Elaboración propia.

INTERVENCIÓN

4.2. Secuencia didáctica.

Para la secuencia didáctica se plantean tres unidades temáticas para el abordaje de los contenidos del semestre académico de la asignatura de neurofisiología humana impartida para estudiantes de II semestre de fisioterapia, fonoaudiología, terapia ocupacional y V semestre de ciencias del deporte. Se hace la revisión teórica y práctica desde la anatomía macroscópica, la anatomía microscópica y la relación entre forma y función de las estructuras del sistema nervioso central.

El semestre académico está conformado por veinte semanas académicas dentro de las cuales tres se utilizan para evaluaciones parciales tanto teóricas como prácticas además de las reposiciones de clase y de actividades pendientes; las diecisiete

semanas de clase se subdividen en tres unidades temáticas (configuración externa, interna y vasculatura cerebral) para las cuales se tienen actividades propias a desarrollar en el periodo de tiempo establecido. Para el inicio del semestre se tienen estudiantes en alternancia académica realizando las clases prácticas de manera presencial y las clases teóricas de manera remota, para un total de 25 estudiantes que ingresan a la realización de la secuencia didáctica.

SECUENCIA DIDÁCTICA (*topografía pedagógica*)

TÍTULO DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA NEUROANATOMIA / NEUROFISIOLOGIA	
Áreas o asignaturas que se integran Neuroanatomía Neurofisiología	Contexto formativo Estudiantes de II semestre de fisioterapia, fonoaudiología, terapia ocupacional y IV semestre de ciencias del deporte de la facultad de ciencias de la salud de la UMB. Las asignaturas son requisito para continuar el plan de estudios en su componente clínico.
Duración de la secuencia didáctica: 17 semanas	Docente responsable: Esteban Umaña
128 horas de estudio independiente 64 horas de estudio presenciales	
Descripción de la secuencia didáctica: Las neurociencias son un conjunto de asignaturas que destaca por lo vasto del tema y la cantidad de detalles que esta tiene, en este semestre van a emprender un viaje fascinante donde van a aprender a reconocer no solo las estructuras anatómicas que comprende el sistema nervioso, sino que también comprender como funciona y cuál es su importancia en el control y regulación del cuerpo, así como las interacciones que tiene con todos los órganos y sistemas del cuerpo humano. Habrá muchas preguntas que están surgiendo en este momento respecto a la materia y te digo con certeza que esto no es difícil, es extenso, pero con la orientación que te van a recibir a lo largo del semestre, al final de las 17 semanas de estudio de la materia indagarán aún más sobre las neurociencias. En cada semana encontrarán las actividades prácticas y teóricas que se van a desarrollar durante el semestre, los temas, subtemas y desarrollo de estos, así como las competencias genéricas y disciplinares que van a desarrollar durante el curso y que se esperan sean los objetivos principales por lograr con el estudio independiente.	
Actividades de motivación	En lo presencial <ul style="list-style-type: none"> • Presentación de casos clínicos. • Juego de la memoria. • Concéntrese conceptual. • Contar historias. • Buscar memes del cerebro y compartirlos. • Discusión de los artículos para preparar la clase En el estudio independiente

	<ul style="list-style-type: none"> • Ver videos. • Elaborar un podcast. (preguntas orientadoras) <ul style="list-style-type: none"> ○ Sobre la lectura. ○ Sobre el campo de estudio.
Actividades de entrada	<ul style="list-style-type: none"> • Discusión de artículos de neurociencia contemporánea. • Dibujo de un cerebro y sus partes • Ejercicios motores. • Tocando al otro • Pregunta orientadora • Frase motivadora • Juegos de roles (Paciente/terapeuta) • Rutinas de pensamiento (qué voy a aprender. Con quien voy a aprender, cómo sé que aprendí). • Video sobre el tema • Lecturas relacionadas sobre el tema • Estudio de caso • Dilemas morales • Entrevista paciente/terapeuta • Lectura del acta anterior
Recursos metodológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de videos • Entrevistas • Trabajo cooperativo • Elaboración de Mapas mentales • Mapa conceptual • Cuadro comparativo • Monografías • Textos descriptivos • Ensayos • Elaborar Infografía • Video elaborado por el estudiante. • Blog, página WEB, Facebook
Recursos didácticos	<ul style="list-style-type: none"> • Videos • Infografías • Estudios de caso • Dialogo de saberes. • Historias de vida. • Películas. • Podcast • Entrevistas • Fotografías
Actividades de Salida	<ul style="list-style-type: none"> • Al terminar la clase se responden 3 preguntas (rutina evaluadora)

	<ul style="list-style-type: none"> • Muro de las Conclusiones
Sistema de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de Casos clínicos y su respectiva discusión. • Quiz • Preguntas al azar • Análisis de caso rápido
Retroalimentación (análisis reflexivo)	<ul style="list-style-type: none"> • Semáforo de fortalezas, debilidades y puntos de mejora. • Bitácora (llevar actas) • Folleto de información. Flayer • Listas de chequeo. • Dilema Morales. • Narrativas reflexivas.

UNIDAD 1

Fecha: 01/02/2021	Lugar: Laboratorio	Hora de inicio: 9:00 am	Hora de cierre: 11:00 am
Número de estudiantes: 25		Número de asistentes: 25	
Responsable: Esteban Umaña			
TÍTULO DE LA UNIDAD CONFIGURACION EXTERNA DEL SNC (CORTEZA, TALLO CEREBRAL, CEREBELO, MEDULA ESPINAL)			
Actividades de motivación:			
<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de casos clínicos. • Buscar memes del cerebro y compartirlos. (aula virtual) 			
Actividades de entrada:			
<ul style="list-style-type: none"> • Rutinas de pensamiento (qué voy a aprender. Con quien voy a aprender, cómo sé que aprendí). • Entrevista paciente/terapeuta 			
Produciendo nuevos conocimientos (ejecución)			
<p>Disección de SNC: tomar fotos, marcarlas y subirlas al ONEdrive. Al final de la clase el estudiante estará en capacidad de ubicar en una imagen la corteza cerebral. El cerebelo y la medula espinal con las partes más importantes</p>			
Recursos Metodológicos		Recursos Didácticos	
<ul style="list-style-type: none"> • Bibliografía del tema • Canales de YouTube (videos) 		<ul style="list-style-type: none"> • Infografías • Estudios de caso • Dialogo de saberes. 	
Actividad de salida			
<ul style="list-style-type: none"> • El muro de las conclusiones 			
INDAGANDO MI PRODUCCIÓN (evaluación)			
<p>Se realiza una evaluación sobre los conocimientos adquiridos mediante la presentación de un caso clínico en que el estudiante debe correlacionar la anatomía, fisiología de las estructuras vistas con la presentación clínica.</p>			
REFLEXIÓN Y AJUSTE PARA LA PRÓXIMA UNIDAD.			
<p>Los estudiantes se apropiaron de contenidos mediante la presentación de casos clínicos y de la aplicación de la clase a sus futuras aplicaciones profesionales.</p>			

UNIDAD 2

Fecha: 05/04/2021	Lugar: Laboratorio	Hora de inicio: 09:00 am	Hora de cierre: 11:00 am
Número de estudiantes: 25		Número de asistentes: 20	
Responsable: Esteban Umaña			
TÍTULO DE LA UNIDAD CONFIGURACION INTERNA DEL SNC (CORTEZA, TALLO CEREBRAL, CEREBELO, MEDULA ESPINAL)			
Actividades de motivación:			
<ul style="list-style-type: none"> • Juego de la memoria. • Discusión de los artículos para preparar la clase 			
En el estudio independiente			
<ul style="list-style-type: none"> • Ver videos. • Elaborar un podcast. (preguntas orientadoras) sobre la lectura. 			
Actividades de entrada:			
<ul style="list-style-type: none"> • Rutinas de pensamiento (qué voy a aprender. Con quien voy a aprender, cómo sé que aprendí). • Dilemas morales 			
Produciendo nuevos conocimientos			
Diseción de SNC: tomar fotos, marcarlas y subirlas al ONEdrive. Ejecución del contenido			
Recursos Metodológicos		Recursos Didácticos	
<ul style="list-style-type: none"> • Bibliografía del tema • Canales de YouTube 		<ul style="list-style-type: none"> • Podcast • Entrevistas • Fotografías 	
Actividad de salida			
<ul style="list-style-type: none"> • Al terminar la clase se responden preguntas 			
INDAGANDO MI PRODUCCIÓN (evaluación)			
Se realiza una evaluación sobre los conocimientos adquiridos mediante la presentación de un caso clínico en que el estudiante debe correlacionar la anatomía, fisiología de las estructuras vistas con la presentación clínica.			
REFLEXIÓN Y AJUSTE PARA LA PRÓXIMA UNIDAD.			
Los estudiantes se apropiaron de contenidos mediante la presentación de casos clínicos y de la aplicación de la clase a sus futuras aplicaciones profesionales.			

UNIDAD 3

Fecha: 07/06/2021	Lugar: Laboratorio	Hora de inicio: 09:00 am	Hora de cierre: 11:00 am
Número de estudiantes: 20		Número de asistentes: 20	
Responsable: Esteban Umaña			
TÍTULO DE LA UNIDAD VASCULATURA, DRENAJE VENOSO Y LIQUIDO CEFALORRAQUIDEO.			
Actividades de motivación:			
<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de casos clínicos. • Buscar memes del cerebro y compartirlos. • Juego de la memoria. <p style="text-align: center;">En el estudio independiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ver videos. 			
Actividades de entrada:			
<ul style="list-style-type: none"> • Discusión de artículos de neurociencia contemporánea. • Pregunta orientadora • Juegos de roles (Paciente/terapeuta) • Rutinas de pensamiento (qué voy a aprender. Con quien voy a aprender, cómo sé que aprendí). • Estudio de caso • Dilemas morales • Lectura del acta anterior 			
Produciendo nuevos conocimientos Dissección de SNC: tomar fotos, marcarlas y subirlas al ONEdrive.			
Recursos Metodológicos		Recursos Didácticos	
<ul style="list-style-type: none"> • Bibliografía del tema • Canales de YouTube 		<ul style="list-style-type: none"> • Podcast • Entrevistas • Fotografías 	
Actividad de salida			
<ul style="list-style-type: none"> • Al terminar la clase se responden preguntas 			
INDAGANDO MI PRODUCCIÓN (evaluación)			
Se realiza una evaluación sobre los conocimientos adquiridos mediante la presentación de un caso clínico en que el estudiante debe correlacionar la anatomía, fisiología de las estructuras vistas con la presentación clínica.			
REFLEXIÓN Y AJUSTE PARA LA PRÓXIMA UNIDAD.			
Los estudiantes se apropiaron de contenidos mediante la presentación de casos clínicos y de la aplicación de la clase a sus futuras aplicaciones profesionales.			

5. DISCUSIÓN

El abordaje de las neurociencias históricamente se ha documentado como un pilar para la formación en el estudio y abordaje de las patologías de origen en el sistema nervioso central, dentro de las ramas de la neurociencias se estudia la neuroanatomía que tiene como objetivo permitir que el estudiante se familiarice con las estructuras y relaciones que tiene tanto el sistema nervioso central como el sistema nervioso periférico de manera que afiance los conocimientos básicos para una práctica profesional. Las diferentes intervenciones pedagógicas que se tienen actualmente tienden a ser variadas y particularmente polémicas, teniendo un antecedente sociocultural limitado a las salas de anfiteatro donde se tenían las prácticas y las disecciones en cadáveres que por años se consideró como el estándar de oro para el aprendizaje de neuroanatomía que posteriormente con la prohibición para la realización de las necropsias se llevó a la creación de esquemas y dibujos anatómicos que podrían no estar al margen de la realidad (Álvarez, 2004).

Los procesos de enseñanza – aprendizaje han estado de la mano con los cambios y avances tecnológicos que permiten dar origen a modelos de anatomía en realidad virtual y educación médica basada en la simulación clínica, sumado con la evidencia en los planes de estudio de las carreras de ciencias de la salud que plantean una nueva visión al abordaje de la anatomía teniendo como herramientas pedagógicas los modelos anatómicos y las disecciones virtuales como alternativa al uso de cadáveres.

Se ha generado la necesidad de plantear nuevas intervenciones pedagógicas en formación de anatomía y en general de las ciencias básicas debido a los cambios sustanciales en los currículos institucionales, el aumento de los estudiantes en los diferentes programas académicos, menor cantidad de docentes con la formación teórica y fundamentos adecuados para la cátedra formal de neuroanatomía y sumado con el episodio reciente a partir de Noviembre del 2020 la pandemia Covid-19 se ha generado además la limitación en el aforo de los estudiantes a los salones de clase, lo que obliga al docente a tener un cambio en su didáctica para la cátedra de anatomía (Johnson, Charchanti y Troupis, 2012).

Al revisar la historia de las diferentes didácticas utilizadas en la formación anatómica se presentan desde los años previos a Cristo observaciones, textos e ilustraciones dedicadas al estudio de las estructuras del organismo Araujo (2018). En Egipto se documentan los primeros hallazgos de lo que se concibe como neuroanatomía con la nomenclatura propia de cerebro, meninges, suturas y líquido cefalorraquídeo (Puigbó 2002), llegando a lo que se denominó inicialmente por Galeno y por Da Vinci como los modelos mecánicos y la disección posterior de modelos humanos y cadavéricos Araujo (2018).

Con la aparición de los rayos X a partir del siglo XX se accede a diferentes técnicas de radiología tales como radiología tridimensional, tomografía computarizada, resonancia magnética, tomografía por emisión de positrones generando así un cuestionamiento en las disecciones cadavéricas como vía primaria de aprendizaje en anatomía (Collins, J. 2018), de esta manera se amplía el abanico de didácticas específicas en el aprendizaje de la anatomía a lo largo del

contexto histórico teniendo además un componente de transmisión de la información de manera vertical dado que el procedimiento en los anfiteatros se realizaba a través de una mesa de disección con observación indirecta por parte de los espectadores y una supervisión grupal por parte del docente. Las actividades que se realizaban además de las disecciones en las dinámicas de aprendizaje en anatomía se guiaban también por distintos atlas que presentaban planos anatómicos y actividades prácticas para correlacionar lo visto en el laboratorio con una actividad sobre el papel, para así llevarlo a otro nivel de aplicación como la semiología que tradicionalmente se describe como la inspección, palpación, y manipulación a un nivel clínico (Moore, K. L., y Dalley, A. F. 2009).

Recientemente la aplicación de la inteligencia artificial y los diferentes modelos anatómicos con los que se dispone en los centros de formación para profesionales de la salud crea la opción de interactuar con modelos anatómicos mediante una aplicación o un software, además de la aparición de las impresiones en tres dimensiones que favorecen el aprendizaje multimodal asociando la enseñanza basada en casos clínicos y pacientes pre establecidos, aprendizaje colaborativo hasta llegar a escenarios clínicos simulados que ponen al estudiante en un contexto clínico real (Sánchez, A. 2019)

En el escenario propio de enseñanza de la neuroanatomía la UMB cuenta con un dispositivo denominado Anatomage que funciona como un software médico que favorece el aprendizaje de la anatomía general, presentando modelos y disecciones en realidad aumentada de los diferentes órganos y sistemas que se quieran estudiar, permitiendo a su vez realizar cortes anatómicos a la disposición del

docente, esto con el fin de permitir aparte de los cortes preestablecidos por la maquina un corte especial que para el docente sea fundamental para abordar un contenido. La experiencia con este dispositivo genera que la mesa de disección tradicional se convierta en una mesa virtual con diferentes visiones bajo la supervisión docente permitiendo de esta manera que el estudiante se apropie de su aprendizaje mediante la participación y la colaboración en el aula de clase.

Al momento de utilizar estas herramientas se plantea una sesión teórica previa para aprovechar la clase práctica y la herramienta digital que se pone a disposición del estudiante, al cerrar los encuentros tanto teóricos como prácticos se genera un espacio de discusión de un caso clínico con pacientes pre establecidos para que de esta manera se ponga en ejecución los contenidos que se trataron durante el plan de estudio; la evaluación se realiza durante el transcurso de la didáctica específica y se concluye con una evaluación teórica con respecto a todo el proceso de aprendizaje que se mencionó previamente.

6. CONCLUSIONES

- Desde la investigación acción pedagógica con el presente trabajo, la experiencia personal y profesional del investigador y docente repercute en el constante actuar y quehacer cotidiano siempre en busca de favorecer el aprendizaje de las neurociencias en estudiantes de ciencias de la salud, generando así una continua autoevaluación y actualización.
- Las neurociencias son un pilar fundamental en el manejo de patologías clínicas del sistema nervioso y se genera de esta manera un reto para los planes de estudio en las facultades de ciencias de la salud, planteando la necesidad de implementar y evaluar continuamente las estrategias pedagógicas que favorezcan un conocimiento concreto y eviten la neurofobia.
- Los retos de la pandemia en relación con las clases virtuales han generado disminución del aforo para los laboratorios de neuroanatomía exigiendo a los docentes apropiarse de manejo de herramientas ofimáticas para la presentación de los contenidos y apoyarse en las tecnologías digitales para generar conocimiento y retención del mismo a través de modelos pedagógicos innovadores.

- La heterogeneidad de los estudiantes al converger desde los diferentes programas de ciencias de la salud plantea un reto para las instituciones al plantear un currículo y una herramienta pedagógica suficiente y global que pueda ser aplicada en diferentes contextos presentando los mismos contenidos.

7. LIMITACIONES Y CONSIDERACIONES

- Las políticas institucionales al comienzo del semestre en curso 2021-1 se plantearon según los lineamientos del ministerio de salud y protección social de Colombia en contexto del primer y segundo pico de la pandemia por COVID-19, considerando el aforo máximo a los laboratorios de anatomía de ocho estudiantes más el docente a cargo de la práctica, generando que más del 50% del grupo asistiera a la práctica de forma virtual y en el transcurso del semestre alcanzó hasta un 90% de virtualidad dado que se le daba al estudiante un cuestionario de aprobación de la virtualidad para seguir cursando el semestre y con esto la presentación de actividades evaluativas de manera remota.
- Durante el desarrollo del semestre se alcanzó el tercer pico de pandemia y con esto tanto estudiantes como planta docente tuvo compromiso de su salud a causa del COVID-19, generando que algunas clases prácticas tuvieran una asistencia nula y en otros casos que el docente que crea la secuencia didáctica no sea quien la imparte.
- La incertidumbre que se genera al final del semestre teniendo tantos cambios en el curso de las clases crea la necesidad de plantear este estudio en otro escenario y reevaluar sus resultados dado que no se tiene el mismo escenario durante todo su desarrollo.

8. REFERENCIAS

1. Jara-Gutiérrez NP, Díaz-López MM, Zapata-Castañeda PN. Desafíos educativos para el profesor de medicina: evaluación de su desempeño. *Iatreia*. 2015 Jul-Sep;28(3): 292-299. DOI 10.17533/udea.iatreia.v28n3a07.
2. Castilla Luna, Mónica, & López De Mesa, Clara. (2007). Los roles del docente en la educación médica. *Educación y Educadores*, 10(1), 105-113. Retrieved July 23, 2021, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-12942007000100009&lng=en&tlng=es.
3. Castilla Luna, Mónica, & López De Mesa, Clara. (2007). Los roles del docente en la educación médica. *Educación y Educadores*, 10(1), 105-113. Retrieved July 28, 2021, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-12942007000100009&lng=en&tlng=es.
4. Posner, George (2005). Análisis del currículo. Editorial McGraw Hill Interamericana, Mexico, 2005, pp. (personales para el currículo) 35 – 39, (encuadros organizacionales, personales, culturales) 218 – 223.
5. Alonso, C. Estilos de aprendizaje y estudiantes universitarios. En: Gallego, D, Alonso, C. Estilos de aprender y estilos de enseñar. UNED;2001-2002: 39.
6. Di Bernardo, Gauna J. Determinación de los “estilos de aprendizaje” de los estudiantes de bioquímica como paso inicial en la búsqueda de un aprendizaje significativo. *Comunicaciones Científicas y Tecnológicas*. Universidad del Nacional del Noreste;2005 Resumen DO-16.
7. Entwistle, N.J. *Styles of Learning and Teaching*. Chichester: Wiley;1981.
8. Weinstein, C. E. y Underwood, V. The how of learning. En: J. Segal, S. Chipman y R. Glaser (Eds). *Thinking and learning skills*, Vol. 1: Relating instruction to research. Hillsdale. N.J.: Lawrence ErlbaumAss;1985.
9. García E. y Pascual F. Estilos de Aprendizaje y Cognitivos. En: A. Puente (Ed.) *Estilos de Aprendizaje y Enseñanza*. Madrid: CEPE;1994.

12. Sotgiu MA, Mazzarello V, Bandiera P, Madeddu R, Montella A, Moxham B. 2020. Neuroanatomy, the Achille's heel of medical students. A systematic analysis of educational strategies for the teaching of neuroanatomy. *Anat Sci Educ* 13:107–116.
13. Winkelmann A. 2007. Anatomical dissection as a teaching method in medical school: A review of the evidence. *Med Educ* 41:15–22.
14. Wilson AB, Brown KM, Misch J, Miller CH, Klein BA, Taylor MA, Goodwin M, Boyle EK, Hoppe C, Lazarus MD. 2019. Breaking with tradition: A scoping meta-analysis analyzing the effects of student-centered learning and computeraided instruction on student performance in anatomy. *Anat Sci Educ* 12:61–73.
15. Cummings A, Ross M. The Tuning Project (Medicine). Learning outcomes Competences for undergraduate medical education in Europe. Edinburgh: Tuning Project (Medicine); 2008.
16. Harden R, Laidlaw J. Essential skills for a medical teacher. Elsevier: London; 2012.
17. Miller G. The assessment of clinical skills/ competence/ performance. *Acad Med*. 1990;65(9 Suppl): S63-7.
18. Barrows H. An overview of the uses of standardized patients for teaching and evaluating clinical skills. *Acad Med*. 1993;68(6):443-51.
19. Hung, W., Jonassen, D. H., Liu, R., & others. (2008). Problem-based learning. *Handbook of research on educational communications and technology*, 3, 485–506.
20. Camacho, H., Casilla, D. y Finol de Franco, M. (2008). La indagación: Una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación. *Laurus: Revista de Educación* (26), pp. 284-306
21. Barrios, H. (2016). Neurociencias, educación y entorno sociocultural. *Educación y Educadores*, 19(3), 395–415. doi: <https://doi.org/10.5294/edu.2016.19.3.5>

22. Braidot, N. (2013). Neuromanagement y neuroliderazgo. Cómo se aplican los avances de las neurociencias a la conducción y gestión de organizaciones. *Ciencias Administrativas Revista Digital*, 2. doi: <https://doi.org/2314-3738>
23. Leopoldo, K., & Joselevitch, C. (2018). Computational neuroscience in the study of cognitive processes. *Psicología USP*, 29(1) 40–49. doi: <https://doi.org/10.1590/0103-656420160172>.
24. Rosselló, M.R., Didáctica General versus didácticas específicas: un viaje de ida y vuelta, ISSN 2386-7272, *Revista Educación y Cultura*, 18,133-142 (2005).
25. Relloso, Gerardo (2007). Departamento de Producción de Colegial Bolivariana, C.A., ed. *Psicología*. Caracas, Venezuela: Colegial Bolivariana, C.A. p. 121. ISBN 980-262-119-6.
26. Johnson, E.; Charchanti, A; Troupis, T. (2012). Modernization of an anatomy class: From conceptualization to implementation. A case for integrated multimodal-multidisciplinary teaching. En: *Review Anat Sci Educ*. 5(6):354-66. doi: 10.1002/ase.1296.
27. Araujo Cuauro, Juan Carlos Aspectos históricos de la enseñanza de la anatomía humana desde la época primitiva hasta el siglo XXI en el desarrollo de las ciencias morfológicas *Revista Argentina Anatomía Online* 2018; 9 (3): 87 – 97.
28. Collins JP. Enseñanza de la anatomía. *Rev Educ Cienc Salud* [Internet]. 2009 [citado 3 Feb 2018];6(1):53. Disponible en: <http://www2.udec.cl/ofem/recs/anteriores/vol612009/artrev6109c.pdf>
29. Moore, K. L., y Dalley, A. F. (2009). *Anatomía con orientación clínica*. Ed. Médica Panamericana.
30. Ayala-Valenzuela, R. y Torres-Andrade, M. C. (2007). Didáctica de la enseñanza: prácticas ejemplares en el sector salud. *Revista Educación Médica Superior*, 21(2). Recuperado de http://www.bvs.sld.cu/revistas/ems/vol21_2_07/ems08207.htm.

31. Lafuente, J. V., Escanero, J. F., Manso, J. M., Mora, S., Miranda, T., Castillo, M. *et al.* (2007). El diseño curricular por competencias en educación médica: impacto en la formación profesional. *Educación Médica* , 10(2), 86-92.
32. Champin, D. (2014). Evaluación por competencias en la educación médica. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 31(3), 566-71. Recuperado de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v31n3/a23v31n3.pdf>
33. Gómez, E. I. y Morales, I. (2009). Fundamentos para la evaluación cualitativa de la formación de valores en carreras de la salud. *Educación Médica Superior* , 23(3), 70-81. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v23n3/ems07309.pdf>
34. Melero Zabal, M., & Fernández Berrocal, P. (1995). El aprendizaje entre iguales: El estado de la cuestión en Estados Unidos [Peer learning: the state of the art in USA]. En P. Fernández y M. Melero (Eds.), *La interacción social en contextos educativos* (Cap. 2, pp. 35-98). Madrid: Siglo XXI.
35. Lewis, R. (2003). Pourquoi apprendre à collaborer. En C. Bernadette, & D. Peraya (Eds.). *Technologie et Innovation en Pédagogie. Dispositifs Innovants de Formation Pour l'Enseignement Supérieur*. Éditions De Boeck Université: Bruxelles, Cap. 10, pp. 137-139.
36. Barkley, E. F., Croos, P., & Major, C. H. (2007). *Técnicas de aprendizaje colaborativo*. Madrid: Morata.
37. Quiamzade, A., Mugny, G., & Butera, F. (2013). *Psychologie Sociale de la Connaissance*. Grenoble: Presses Universitaires de Grenoble.
38. Dillenbourg, P., Baker, M., Blaye, A., & O'Malley, C. (1996). The Evolution of Research on Collaborative Learning. In P. Reimann, & H. Spada (Eds.), *Learning in Humans and Machines. Towards an Interdisciplinary Learning Science* (pp. 189-211). London: Pergamon.
39. Moreira, Marco Antonio (2000). *Aprendizaje significativo: teoría y práctica*. Ed. Visor. Madrid. España.
40. Brousseau, G (2007) *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires, Libros Zorzal.

41. Taba, H (1974) *Elaboración del currículo*. Buenos Aires, Troquel
42. Díaz-Barriga, A (1984) *Didáctica y Curriculum. Articulaciones en los programas de estudios*. México, Nuevomar. (Hay edición en Paidós corregida y aumentada desde 1996)
43. Coll, C. y Monereo, C. (2008). *Psicología de la educación virtual*. Madrid: Ediciones Morata, S. L.
44. Dillenbourg, P.; Schneider, D. y Synteta, P. (2002). *Virtual Learning Environments. Proceedings of the 3rd Hellenic Conference "Information & Communication Technologies in Education"*, 3-18.
45. Alemany, D. (2007). *Blended learning: modelo virtual-presencial de aprendizaje y su aplicación en entornos educativos*. I Congreso Internacional Escuela y TIC (pp. 1-8). Alicante, España: Universidad de Alicante.
46. Davies, P. (1999). *What is evidencebased education?* *British Journal of Educational Studies* 47(2), 108-122.
47. Maldonado, L.; Lizcano, A.; Pineda, E.; Uribe, V. y Saqueda, J. (2008). *Comunidades de aprendizaje mediadas por redes informáticas*. *Educación y Educadores* 11(1), 199-224
48. López, O. y Hederich, C. (2010). *Efecto de un andamiaje para facilitar el aprendizaje autorregulado en ambientes hipermedia*. *Revista Colombiana de Educación*, 58, 14-39.

9. ANEXOS

8.1. Anexo 1: Preguntas de retroalimentación a la clase.

1. ¿Qué aprendió de la clase?
 - a. Estructuras del SNC (Anatomía)
 - b. Función de las estructuras del SNC (Fisiología)
 - c. Todas las anteriores
 - d. Ninguna de las anteriores
 - e. Otra ¿cuál?

2. ¿qué fue lo que más se le dificultó aprender?
 - a. Estructuras del SNC (Anatomía)
 - b. Función de las estructuras del SNC (Fisiología)
 - c. Todas las anteriores
 - d. Ninguna de las anteriores
 - e. Otra ¿cuál?

3. De las metodologías utilizadas ¿cuál le facilitó o favoreció el aprendizaje?
 - a. Clase magistral
 - b. Exposición en clase
 - c. Parciales
 - d. Todas las anteriores
 - e. Ninguna de las anteriores
 - f. Otra ¿cuál?

4. ¿Qué fue lo que más le llamó o le agradó de la clase?
 - a. Metodología de enseñanza
 - b. Temas revisados
 - c. Utilidad de la asignatura para próximos semestres
 - d. Todas las anteriores
 - e. Ninguna de las anteriores

- f. Otra ¿cuál?
5. ¿La nota obtenida evidenció su aprendizaje?
- a. Si
 - b. No
 - c. Otra ¿cuál?
6. ¿Qué le mejoraría a la clase?
- a. Metodología de enseñanza
 - b. Temas a tratar
 - c. Dinámicas de aprendizaje
 - d. Todas las anteriores
 - e. Ninguna de las anteriores
 - f. Otra ¿cuál?
7. Observaciones para retroalimentar la clase.
- a. Espacio para diligenciar.

DIARIO DE CAMPO UNIDAD 1.

Fecha: 15/02/2021	Lugar Observación: Laboratorio anatomía	de	Hora de Inicio de 08+00	Hora Final 12+00
No de estudiantes	25	No	de	25
		asistentes		
TÍTULO DE LA ACTIVIDAD CONFIGURACION EXTERNA DEL SNC (CORTEZA, TALLO CEREBRAL, CEREBELO, MEDULA ESPINAL)				
OBSERVADORES: Docente Esteban Umaña				
OBSERVACIÓN SOBRE LOS RECURSOS UTILIZADOS				
El recurso que mayor atención obtuvo para los estudiantes de la catedra de neurociencias fue la disección de encéfalos bovinos y el realizar los cortes anatómicos como se muestran en los libros de referencia para poder generar un álbum propio de imágenes.				
OBSERVACIÓN SOBRE LAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS UTILIZADAS				
Introducción: antes de realizar la disección de los especímenes anatómicos los estudiantes deben preparar la clase mediante lecturas y videos relacionados al tema a tratar; se plantea la necesidad de conocer el tema antes de realizarlo en la práctica de laboratorio.				
Rutina de pensamiento: Por medio de imágenes, videos y casos clínicos los estudiantes responderán algunas preguntas con el fin de hacer correlación entre lo aprendido y la práctica profesional.				
ACTIVIDAD DE MOTIVACIÓN	Los estudiantes presentan memes sobre el cerebro y explican cuál puede ser la relación de estas imágenes y el tema de la clase.			
ACTIVIDAD DE ENTRADA	Las entrevistas entre paciente y estudiante permiten que el alumno se familiarice con el contexto clínico y favorece que desarrolle habilidades comunicativas verbales y no verbales.			
PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO	Las fotos de los diferentes cortes anatómicos realizados en la práctica se suben en una carpeta compartida a la cual se tiene acceso durante todo el semestre temiendo de esta manera al final de la unidad un repositorio de cortes y esquemas anatómicos.			
CONCIENCIA DE APRENDIZAJE COOPERATIVO	Los estudiantes trabajan en grupos de alrededor de 4 personas en que debaten durante las disecciones los conceptos teóricos que cada uno reviso en sus actividades de trabajo independiente.			
COGNICIONES DEBATIDAS	Se discute al final de la sesión la estructura y la función de las diferentes estructuras mencionadas dado que los procesos neuroanatómicos complejos presentan diferencias minuciosas.			
CONCLUSIÓN COGNITIVA	Los conceptos discutidos en la unidad I se deben comprender y afianzar firmemente para poder avanzar con las unidades II, III.			

FACTORES QUE DEBEN MEJORAR.	Se considera para las siguientes unidades se hace necesario puntualizar los conceptos y las estructuras que tienen mayor relevancia clínica dado que los contenidos se tornan extensos y abrumantes.
FORTALEZAS DEL GRUPO EN EL TRABAJO	La disposición de los estudiantes para hacer los cortes, la realización de los casos clínicos y las preguntas de las evaluaciones permite una dinámica de trabajo amena y genera un espacio de comunicación agradable para el aprendizaje. Los estudiantes que permanecen en trabajo remoto no interactúan con la clase de la misma manera.
EJERCICIO ESCRITURAL	Mediante los informes de laboratorio se plasma el conocimiento adquirido y se entregan de forma escrita las conclusiones que cada estudiante considera pertinentes para el tema en mención.
REFLEXION.	<p>Al hacer una revisión bibliográfica se tiene que en las cátedras de neuroanatomía el Gold standard para el aprendizaje son los modelos y las disecciones reales, que para este caso fueron el recurso didáctico más valorado por los estudiantes. Se permite en este momento mencionar además que las prácticas de anfiteatro que se llevan a cabo en las facultades de medicina no son las mismas que tienen los estudiantes de ciencias de la salud en este programa y en esta universidad, se tienen aulas especializadas en otro contexto, por lo que se hace necesario solicitar al almacén del laboratorio puntualmente los especímenes que se consideren necesarios para la clase.</p> <p>Considero que la secuencia didáctica que se está llevando a cabo ha sido efectiva y muchos de los inconvenientes o dificultades de las primeras sesiones se han ido mejorando con el pasar del tiempo, evidenciando no solo la comunicación, el aprendizaje, el desarrollo del pensamiento, sino que incluso el reconocimiento del otro como sujeto de aprendizaje.</p>

DIARIO DE CAMPO UNIDAD 2.

Fecha: 19/04/2021	Lugar Observación: Laboratorio anatomía	de de 08+00	Hora de Inicio	Hora Final 12+00
No de estudiantes	25	No	de	25
asistentes				
TÍTULO DE LA ACTIVIDAD				
CONFIGURACION INTERNA DEL SNC (CORTEZA, TALLO CEREBRAL, CEREBELO, MEDULA ESPINAL)				
OBSERVADORES: Docente Esteban Umaña				
OBSERVACIÓN SOBRE LOS RECURSOS UTILIZADOS				
El recurso que mayor atención obtuvo para los estudiantes de la catedra de neurociencias fue la disección de encéfalos bovinos y el realizar los cortes anatómicos como se muestran en los libros de referencia para poder generar un álbum propio de imágenes, adicionalmente para este módulo de configuración interna se realizaron cortes cerebrales que fueron llevados a fijación para posterior análisis bajo visión microscópica y así comprender la anatómica macroscópica y microscópica de las estructuras cerebrales correspondientes al módulo.				
OBSERVACIÓN SOBRE LAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS UTILIZADAS				
Introducción: antes de realizar la disección de los especímenes anatómicos los estudiantes deben preparar la clase mediante lecturas y videos relacionados al tema a tratar; se revisan mediante una evaluación previa.				
Rutina de pensamiento: Por medio de imágenes, videos y casos clínicos los estudiantes responderán algunas preguntas con el fin de hacer correlación entre lo aprendido y la práctica profesional.				
AVTIVIDAD DE MOTIVACIÓN	Los estudiantes presentan memes sobre el cerebro y explican cuál puede ser la relación de estas imágenes y el tema de la clase.			
ACTIVIDAD DE ENTRADA	Las rutinas de pensamiento generan en el estudiante la necesidad de leer y preparar las clases teóricas para así comprender mejor los contenidos, los dilemas éticos se entienden como una correlación con su práctica clínica.			
PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO	Las fotos de los diferentes cortes anatómicos realizados en la práctica de microscopía se suben en una carpeta compartida a la cual se tiene acceso durante todo el semestre temiendo de esta manera al final de la unidad un repositorio de cortes y esquemas anatómicos.			
CONCIENCIA DE APRENDIZAJE COOPERATIVO	Los estudiantes trabajan en grupos de alrededor de 4 personas en que debaten durante las disecciones los conceptos teóricos que cada uno reviso en sus actividades de trabajo independiente.			

COGNICIONES DEBATIDAS	Se discute al final de la sesión la estructura y la función de las diferentes estructuras mencionadas y estudiadas en el microscopio para correlacionar con las vistas en la unidad previa.
CONCLUSIÓN COGNITIVA	Los conceptos discutidos en la unidad II se deben comprender y afianzar firmemente para poder avanzar con las unidades III.
FACTORES QUE DEBEN MEJORAR.	Se considera para las siguientes unidades se hace necesario puntualizar los conceptos y las estructuras que tienen mayor relevancia clínica dado que los contenidos se tornan extensos y abrumantes.
FORTALEZAS DEL GRUPO EN EL TRABAJO	La disposición de los estudiantes para hacer los cortes, la realización de los casos clínicos y las preguntas de las evaluaciones permite una dinámica de trabajo amena y genera un espacio de comunicación agradable para el aprendizaje. Los estudiantes que permanecen en trabajo remoto no interactúan con la clase de la misma manera y para la clase con microscopio se toman las fotos del ONEdrive para compartir.
EJERCICIO ESCRITURAL	Mediante los informes de laboratorio se plasma el conocimiento adquirido y se entregan de forma escrita las conclusiones que cada estudiante considera pertinentes para el tema en mención.
REFLEXION.	<p>Las clases de neurohistología usualmente son extensas y sumergen al estudiante en diferentes competencias que no se adquieren en todos los programas de ciencias de la salud como el uso de microscopios, la fijación y coloración de las láminas a utilizar, teniendo la responsabilidad como docente de tener los conocimientos suficientes tanto teóricos como prácticos para poder guiar al estudiante no solo en la realización de la actividad de laboratorio a su vez las competencias de manejo del instrumental.</p> <p>Considero que la secuencia didáctica que se está llevando a cabo ha sido efectiva y muchos de los inconvenientes o dificultades de las primeras sesiones se han ido mejorando con el pasar del tiempo, evidenciando no solo la comunicación, el aprendizaje, el desarrollo del pensamiento, sino que incluso el reconocimiento del otro como sujeto de aprendizaje.</p>

DIARIO DE CAMPO UNIDAD 3.

Fecha: 09/07/2021	Lugar Observación: Laboratorio de anatomía	de	Hora de Inicio de 08+00	Hora Final 12+00
No de estudiantes	25	No	de	25
		asistentes		
TÍTULO DE LA ACTIVIDAD				
VASCULATURA, DRENAJE VENOSO Y LIQUIDO CEFALORRAQUIDEO.				
OBSERVADORES: Docente Esteban Umaña				
OBSERVACIÓN SOBRE LOS RECURSOS UTILIZADOS				
El recurso que mayor atención obtuvo para los estudiantes de la catedra de neurociencias fue la disección de encéfalos bovinos y el realizar los cortes anatómicos de las arterias y venas cerebrales como se muestran en los libros de referencia para poder generar un álbum propio de imágenes. Adicionalmente para este módulo de vasculatura se realizaron cortes cerebrales que fueron llevados a fijación para posterior conservación en el laboratorio de anatomía y usarlas en otros módulos de la asignatura.				
OBSERVACIÓN SOBRE LAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS UTILIZADAS				
Introducción: antes de realizar la disección de los especímenes anatómicos los estudiantes deben preparar la clase mediante lecturas y videos relacionados al tema a tratar. Se comprueba la lectura mediante una evaluación previa.				
Rutina de pensamiento: Por medio de imágenes, videos y casos clínicos los estudiantes responderán algunas preguntas con el fin de hacer correlación entre lo aprendido y la práctica profesional.				
AVTIVIDAD DE MOTIVACIÓN	Los estudiantes realizan una actividad de memoria sobre las diferentes ramas y segmentos de las arterias y venas revisadas en la clase, se convierte en un reto para los estudiantes poder aprender los nombres de todas estas estructuras vasculares.			
ACTIVIDAD DE ENTRADA	Los dilemas éticos que se plantean tras sufrir un accidente cerebrovascular crean en el estudiante la necesidad de conocer la anatomía básica de los vasos cerebrales y comprender la repercusión que puede traer la lesión de cualquier territorio cerebral comprometido. La neurorrehabilitación entra a hacer parte de los temas de reflexión de la clase. La discusión sobre artículos de neurociencia contemporánea abre al estudiante un panorama del avance en neurociencia y en bioingeniería al que estamos enfrentados como los retos de tratamiento en ACV por técnicas mínimamente invasivas.			

PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO	Las fotos de los diferentes cortes vasculares realizados en la práctica de laboratorio se suben en una carpeta compartida a la cual se tiene acceso durante todo el semestre teniendo de esta manera al final de la unidad un repositorio de cortes y esquemas anatómicos.
CONCIENCIA DE APRENDIZAJE COOPERATIVO	Los estudiantes trabajan en grupos de alrededor de 4 personas en que debaten durante las disecciones los conceptos teóricos que cada uno reviso en sus actividades de trabajo independiente.
COGNICIONES DEBATIDAS	Se discute al final de la sesión la estructura y la función de las diferentes estructuras mencionadas y estudiadas para correlacionar con las vistas en la unidad previa.
CONCLUSIÓN COGNITIVA	Los conceptos discutidos en la unidad III se deben comprender y afianzar firmemente para poder avanzar a las asignaturas de componente clínico (con enfoque de neurociencias) en el resto de plan de estudio.
FACTORES QUE DEBEN MEJORAR.	Se considera para los siguientes semestres se hace necesario puntualizar los conceptos y las estructuras que tienen mayor relevancia clínica dado que los contenidos se tornan extensos y abrumantes.
FORTALEZAS DEL GRUPO EN EL TRABAJO	La disposición de los estudiantes para hacer los cortes, la realización de los casos clínicos y las preguntas de las evaluaciones permite una dinámica de trabajo amena y genera un espacio de comunicación agradable para el aprendizaje. Los estudiantes que permanecen en trabajo remoto no interactúan con la clase de la misma manera y para la clase con microscopio se toman las fotos del ONEdrive para compartir.
EJERCICIO ESCRITURAL	Mediante los informes de laboratorio se plasma el conocimiento adquirido y se entregan de forma escrita las conclusiones que cada estudiante considera pertinentes para el tema en mención.
REFLEXION.	<p>La importancia de la clase de vasculatura del sistema nervioso central es fundamental para la formación de un profesional en ciencias de la salud y en particular a este grupo de fisioterapia/ fonoaudiología/ ciencias del deporte dado que el accidente cerebrovascular es la segunda causa de mortalidad en la población global, siendo necesario conocer a profundidad sus características y su aplicación.</p> <p>Considero que la secuencia didáctica que se está llevando a cabo ha sido efectiva y muchos de los inconvenientes o dificultades de las primeras sesiones se han ido mejorando con el pasar del tiempo, evidenciando no solo la comunicación, el aprendizaje, el desarrollo del pensamiento, sino que incluso el reconocimiento del otro como sujeto de aprendizaje.</p>