

Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al documento y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA
UNIVERSIDAD DE LA SABANA
Chía - Cundinamarca

**IMPLEMENTACIÓN DE UN AMBIENTE ABIERTO DE APRENDIZAJE EN LA ENSEÑANZA
DE LA NEUROANATOMÍA**

Presentado por:

Ricardo Andrés Aldana Olarte

Director:

Andrés Chiappe Laverde

**Trabajo presentado como requisito para optar el título de
Magíster en Informática Educativa**

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA
CENTRO DE TECNOLOGÍAS PARA LA ACADEMIA**

MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

CHÍA, 2015

IMPLEMENTACIÓN DE UN AMBIENTE ABIERTO DE APRENDIZAJE EN LA ENSEÑANZA DE
LA NEUROANATOMÍA

Presentado Por:

Ricardo Andrés Aldana Olarte

Director:

Andrés Chiappe Laverde

Trabajo presentado como requisito para optar el título de
Magíster en Informática Educativa

UNIVERSIDAD DE LA SABANA
CENTRO DE TECNOLOGÍAS PARA LA ACADEMIA

MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

CHÍA, 2015

Contenido

1. RESUMEN	6
ABSTRACT	7
2. INTRODUCCIÓN, JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
2.1 Introducción	8
2.2 Justificación	9
2.3 Planteamiento del problema.....	11
3. OBJETIVOS	13
3.1 Objetivo general.....	13
3.2 Objetivos específicos	13
4. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	14
4.1 Marco teórico	14
4.1.1 Procesos educativos mediados por Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).....	14
4.1.2 Movimiento Educativo Abierto	14
4.1.3 Enseñanza Abierta	16
4.1.4 Aprendizaje colaborativo	17
4.1.5 Aprendizaje basado en problemas.....	19
4.2 Estado del arte.....	20
4.2.1 Estudios comparativos	21
4.2.2 Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC)	22
4.2.3 Refuerzo de trabajo colaborativo	23
4.2.4 Situación en Latinoamérica.....	25
4.2.5 Conclusiones	26
5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE.....	28
5.1 Actores:.....	28
5.2 Objetivo del ambiente:	29
5.3 Competencias a desarrollar	29
5.4 Descripción de la estrategia	30
6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	35
6.1 Pregunta de investigación	35
6.2 Población y muestra.....	35
6.3 Consideraciones éticas	35
6.4 Tipo de estudio:.....	36

6.5 Instrumentos.....	38
6.5.1 Entrevistas previas	38
6.5.2 Entrevistas de seguimiento.....	39
6.5.3 Cuestionario final.....	40
6.5.4: Documentos compartidos.....	42
6.5.5 Foros	42
6.5.6 Video en YouTube ®:.....	42
7. RESULTADOS.....	43
7.1 Pilotaje	43
7.2 Entrevista previa	43
7.3 Implementación.....	44
7.3.1 Documentos compartidos:.....	44
7.3.2 Foro de estudiantes:	44
7.3.3 Foro de docentes:	45
7.3.4 Videos en YouTube ®:	45
7.3.5 Sesión Plenaria:.....	45
7.4 Entrevista de seguimiento	45
7.4.1 Aprendizaje colaborativo	46
7.4.2 Revisión:	47
7.4.3 Remezcla:.....	48
7.4.4 Redistribución:.....	48
7.4.5 Investigación y búsqueda de información.....	50
7.5.6 Integración clínica.....	50
7.4.7 Recursos TIC	51
7.4.8 Dificultades.....	52
7.5 Cuestionario de seguimiento.....	53
Tabla 1. Resumen de respuestas en el tema organización del caso.....	53
Tabla 2 Resumen de respuestas en el tema trabajo en grupo	54
Tabla 3 Resumen de respuestas sobre la interacción	55
Tabla 4 Resumen de respuestas sobre Tecnologías de la Información y Comunicación.....	56
8. CONCLUSIONES	57
8.1 Fomento de aprendizaje colaborativo	57
8.2 Búsqueda de información	59

8.3 Integración clínica.....	59
8.4 Rol de las TIC	60
9. PROSPECTIVA Y RECOMENDACIONES	62
10. BIBLIOGRAFIA	64
11. ANEXOS	72
11.1 Anexo 1. Links a los videos de YouTube ®	72
11.2 Anexo 2 links a los documentos compartidos.....	72
11.3 Anexo 3 Links a explicación de segunda y tercera parte del caso	72
11.4 Anexo 4 cuestionario de seguimiento	72
11.6 Anexo 6 transcripciones de entrevistas.....	72

1. RESUMEN

En los últimos años, se han evidenciado problemas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la neuroanatomía. De una parte, el tema ha venido perdiendo espacio en los currículos a nivel mundial; adicionalmente, la neurología es percibida por muchos profesionales de la salud como un tema complejo y difícil, el cual presenta un reto importante en el momento de enfrentarse a pacientes con condiciones neurológicas. En la Universidad de la Sabana, el módulo de Neurología viene presentando altos porcentajes de pérdida académica. Esto ha llevado a buscar nuevas estrategias de enseñanza de la materia., una nueva estrategia como la *enseñanza abierta* a través de la del *aprendizaje basado en problemas* puede abrir una puerta para solucionar esas dificultades, gracias a las virtudes del *aprendizaje colaborativo*.

El presente trabajo es un ejemplo de esa estrategia: se trató de un estudio de caso, llevado a cabo usando metodología cualitativa a través de entrevistas, cuestionarios y análisis de documentos y videos, cuyo objetivo fue determinar las ventajas y desventajas de una estrategia de enseñanza abierta a través de aprendizaje basado en problemas en el módulo de Neurología de los estudiantes de segundo semestre de la Universidad de la Sabana. Los resultados mostraron que la estrategia efectivamente fomentó el aprendizaje colaborativo, los convirtió en partícipes activos en su proceso de formación, los motivó a buscar nuevas fuentes de información. Aunque la experiencia evidenció mejor comprensión de los tópicos cubiertos en el módulo, resulta importante establecer el impacto a largo plazo que este tipo de estrategias pueda tener.

Palabras claves: Neuroanatomía, Neurología, Enseñanza, aprendizaje, enseñanza abierta, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje colaborativo.

ABSTRACT

In recent years, teaching and learning neuroanatomy have shown some problems. On one hand, the subject has been losing ground in curricula worldwide. Additionally, neurology is perceived by many health professionals as a complex and difficult subject, which presents a major challenge when facing patients with neurological conditions. At the Universidad de la Sabana, Neurology module is experiencing high rates of students' failures. This has led to a search for new strategies in teaching the subject. A new strategy with open teaching through problem based learning can open a door to solve these difficulties due to the virtues of collaborative learning.

This work is an example of this strategy. It was a case study conducted using qualitative methodology through interviews, questionnaires, analysis of documents and videos. The objective was to determine the advantages and disadvantages of open teaching strategy through problem-based learning in the second year neurology module of medicine at the Universidad de la Sabana. The results showed that the strategy effectively fostered collaborative learning, students became active participants in the process of training and they were motivated to seek new sources of information. Although experience showed better understanding of the topics covered in the module, it is important to establish long-term impact of the strategy.

Keywords: Neuroanatomy, Neurology, Teaching, learning, open learning, problem-based learning, collaborative learning.

2. INTRODUCCIÓN, JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Introducción

La Neuroanatomía, considerada como materia del currículo de la carrera de Medicina, consiste en la enseñanza de la anatomía macroscópica del sistema nervioso humano y constituye la base fundamental para entender los procesos neurológicos que se desarrollan en el cuerpo, lo que la convierte en un elemento esencial para la comprensión de las enfermedades neurológicas.

La materia se dicta en los primeros semestres de las carreras de Ciencias de la Salud; en el ámbito mundial, la mayoría de las universidades continúa empleando métodos tradicionales para su enseñanza, tales como clases magistrales y prácticas de anfiteatro con disección de cadáveres. Sin embargo, se evidencia en la percepción de los profesionales de la salud una dificultad marcada en el aprendizaje y posterior utilización de estos conocimientos, lo que ha llevado a buscar y mejorar las estrategias pedagógicas, enfocándose principalmente en aquellas que logren fomentar el trabajo autónomo y colaborativo por parte de los estudiantes (Mateen & D'Eon, 2008; Sheldon, 2000; Svirko & Mellanby, 2008).

Dado que el Proyecto Educativo Institucional de la Universidad de La Sabana incluye explícitamente "desarrollar en sus docentes y alumnos la capacidad de integrar los distintos niveles de conocimiento teniendo como un modelo la unidad de lo real y promover el desarrollo de prácticas pedagógicas que estimulen el pensamiento autónomo y creativo de los estudiantes y su capacidad de innovación y solución de problemas" («Proyecto educativo institucional. Universidad de la Sabana», 2013), la aplicación de nuevas estrategias de enseñanza conducentes a este objetivo es no sólo relevante sino fundamental.

Las prácticas educativas abiertas han mostrado ser estrategia efectiva en fomentar el trabajo colaborativo

En el presente trabajo se pretende implementar una *práctica educativa abierta* a través de un ambiente *mixto* de aprendizaje (combinación de aprendizaje virtual y presencial) para determinar las ventajas y desventajas de esta metodología durante el proceso de enseñanza del módulo correspondiente a Neuroanatomía como parte de la asignatura de Morfofisiología, la cual forma parte del plan de estudios del segundo semestre de la carrera de medicina de la Universidad de La Sabana.

2.2 Justificación

La metodología que se viene utilizando en la Universidad para enseñar el módulo de Neuroanatomía de la materia Morfofisiología consiste en la realización de clases magistrales y prácticas de disección en el anfiteatro y laboratorio. La materia está dividida no sólo por módulos sino por temas separados: anatomía, histología, fisiología, embriología, bioquímica e inmunología son subtemas dictados por ocho docentes, cada uno encargado de su subtema de experticia. La evaluación sumativa consiste en *quizzes* (pruebas cortas) cada semana, además de un examen final integrado y práctico; adicionalmente, los estudiantes deben preparar de manera individual un caso clínico, el cual es evaluado en una sesión plenaria pocos días antes de la finalización del módulo.

Durante las sesiones plenarias de presentación de los casos clínicos se ha hecho evidente que muchos de los estudiantes no se expresan con la terminología adecuada y no investigan en fuentes académicas la información pertinente, por lo tanto no logran adquirir de manera adecuada las competencias esperadas para el módulo. Consecuentemente, se tienen pérdidas académicas del módulo de alrededor del 30%, cifra obtenida como promedio de los últimos

cuatro semestres. Las falencias de los estudiantes se comprobaron a través de entrevistas realizadas a un grupo aleatorio de ellos: encontrándose que su fuente de estudio primordial son los apuntes de clase y que los artículos científicos u otras fuentes académicas disponibles en Internet para profundizar la información se utilizan muy poco. Esta evidencia justifica la implantación de estrategias que ayuden a mejorar la comprensión y expresión de lo aprendido, así como a profundizar y mejorar las fuentes de información que se utilizan.

La revisión de la literatura mostró que la neuroanatomía, y por tanto la neurología, es considerada por los estudiantes y por los profesionales de la salud como uno de los temas más complejos y difíciles del conocimiento médico. Incluso, en varios artículos científicos se viene utilizando el término “neurofobia” (Flanagan, Walsh, & Tubridy, 2007; Szirmai, 2012), el cual hace referencia a la dificultad que genera el dominio de esta temática y a las deficiencias en la retención del conocimiento que se observan en estudiantes de pregrado y de postgrado en todo el mundo. Este hecho convierte a la *neurofobia* en un tema de interés en salud, debido a que un alto porcentaje de los pacientes que atienden los médicos generales son pacientes con alteraciones neurológicas (Schon, Hart, & Fernandez, 2002; Zinchuk, Flanagan, Tubridy, Miller, & McCullough, 2010).

Además de lo anterior, se hace evidente que en el ámbito mundial se presenta una reducción marcada y progresiva de los espacios curriculares para la neuroanatomía, debido en gran parte al avance de ciencias como la Biología y la Genética (Drake, McBride, Lachman, & Pawlina, 2009; Hazelton, 2011). El haber disminuido de forma importante el tiempo que los estudiantes dedican a la materia redundando en dificultades cada vez mayores, no sólo en el proceso de su aprendizaje y enseñanza, sino en el de su aplicación. A ello se suma una

disminución del uso de la disección como estrategia de aprendizaje (Inzunza, Vargas, & Bravo, 2007; Mateen & D'Eon, 2008), lo cual ahonda aún más el problema.

Para buscar una solución integral a la problemática expuesta, las instituciones de educación superior con programas de ciencias de la salud deberían implementar estrategias nuevas que garanticen que nivel de competencia de sus profesionales sea el adecuado para responder a las necesidades de atención de la población que van a atender. Los puntos principales de una estrategia semejante son el trabajo colaborativo orientado a la solución de problemas, la posibilidad de que el estudiante encuentre nueva información científica relevante y que los conocimientos que adquiera se integren con su práctica clínica. Las *prácticas educativas abiertas* cumplen adecuadamente con estos requerimientos al crear nuevos espacios de interacción y adicionalmente generan impactos relevantes en cuanto a la retención y aplicación del conocimiento de ciertas disciplinas (Gurell, Kuo, & Walker, 2010).

Con base en lo anterior, se contruyó un prototipo de ambiente de aprendizaje que integró los elementos antes mencionados y que permitió a los estudiantes trabajar el caso clínico de una forma diferente, esperando que el resultado reflejara una mejor comprensión y apropiación de los contenidos de la asignatura en cuestión, manteniendo el objetivo de hacer que el estudiante adquiera de manera adecuada las competencias de la materia (Barrows & Tamblyn, 1980; John Seely Brown & Adler, 2008; Yu et al., 2000).

2.3 Planteamiento del problema

Las enfermedades neurológicas representan en el mundo un alto porcentaje de la consulta general para los médicos de atención primaria (Zinchuk et al., 2010). En Colombia, la prevalencia de enfermedades neurológicas puede ser hasta de 70 por cada 1000 habitantes. (Pradilla & León-Sarmiento, 2007). Por esta razón es fundamental para el médico adquirir y

manejar un adecuado conocimiento de la neurología como parte de su ciclo de formación en ciencias básicas. La base de este conocimiento se imparte en la asignatura de Morfofisiología, la cual se cursa en los primeros semestres de las carreras relacionadas con las ciencias de la salud.

Sin embargo, existe evidencia de dificultades serias entre los estudiantes para poder aplicar sus conocimientos de neuroanatomía en la práctica clínica de semestres posteriores, así como en su ejercicio profesional (D'Eon, 2006; Hazelton, 2011). Esta *neurofobia* no sólo constituye una falencia en la formación de los profesionales médicos y salubristas, sino que se convierte en una problemática de salud en la población general. Entre las causas de este fenómeno que se han planteado en la literatura científica se encuentran la dificultad de los estudiantes para comprender las bases anatómicas de la neurología y la poca integración que existe entre las ciencias básicas y las áreas clínicas (Flanagan et al., 2007; Mateen & D'Eon, 2008; Szirmai, 2012; Zinchuk et al., 2010). Igualmente, la literatura científica señala que las estrategias que mejores resultados han mostrado en solucionar los problemas causados por el fenómeno son aquellas que incentivan el trabajo colaborativo, la interacción, la búsqueda de información y la integración clínica a través de las ciencias básicas (Ayala-Pimentel, Díaz-Pérez, & Orozco-Vargas, 2009; Drake et al., 2009; Gal-Iglesias, Busturia-Berrade, & Garrido-Astray, 2009; Hazelton, 2011; Levin, Ben-Jacob, & Ben-Jacob, 2000; Nayak, Ramnarayan, Somayaji, & Bairy, 2006; Sheldon, 2000; Svirko & Mellanby, 2008). El presente trabajo presenta los resultados de implementar un ambiente de aprendizaje abierto y pretende determinar las ventajas y desventajas del mismo en cuanto a su capacidad de contrarrestar la problemática mencionada y fomentar el logro de los objetivos de aprendizaje deseados.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Mediante una estrategia de aprendizaje basado en problemas, determinar el rol de la enseñanza abierta como factor para el fomento del aprendizaje colaborativo de los estudiantes de medicina de segundo semestre en la Universidad de la Sabana.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar las formas de trabajo colaborativo de los estudiantes involucrados en la investigación.
- Determinar los efectos de la estrategia en la búsqueda de información de los estudiantes
- Identificar si se evidencian puentes de integración entre la formación en ciencias básicas y la práctica clínica durante la implementación de la estrategia
- Establecer las ventajas y desventajas de la implementación de la experiencia.

4. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

4.1 Marco teórico

4.1.1 Procesos educativos mediados por Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), actualmente presentes en diversos entornos educativos y otros aspectos de nuestra vida, han venido generando un impacto importante en la forma de enseñar y aprender, gestionando cambios en las infraestructuras y los medios que se utilizan para hacerlo (Graells, 2013). Como parte de la transición de la educación hacia el siglo XXI, las nuevas estrategias de aprendizaje mediadas por las TIC se presentan como una necesidad imperativa (Levin et al., 2000; Żurada et al., 2010). El reto para los estamentos educativos consiste en integrar la información que se adquiere de estos y otros canales en sus procesos de enseñanza y aprendizaje. Uno de esos canales involucra el aprendizaje fuera del contexto del aula de clase, por ejemplo el aprendizaje mediante las interacciones sociales, o mediante visitas presenciales y virtuales a museos y bibliotecas interactivas, que permiten el acceso creciente a diferentes fuentes de información (Ezponda, 2000).

4.1.2 Movimiento Educativo Abierto

La incorporación de las TIC en la Educación es en sí mismo un fenómeno complejo que cubre una amplia variedad de aspectos y posibilidades de aplicación de muy diverso orden. En el marco de este fenómeno se ha venido gestando lo que se conoce como Movimiento Educativo Abierto el cual se ha constituido en una tendencia global y creciente, que fundamenta sus dinámicas sobre la base de considerar que el mundo actual se comporta como una enorme red interconectada (Chiappe & Martínez, 2006). De forma análoga, el mundo de la educación se comporta como una red que permite el flujo más rápido del conocimiento (Ramírez-Montoya & Burgos-Aguilar, 2011) y dicha red va cambiando debido a la implantación de nuevas estrategias de intercambio de información mediante TIC.

El Movimiento Educativo Abierto surge a partir del concepto de Educación Abierta, el cual implica procesos colaborativos de enseñanza y aprendizaje que se desarrollan en espacios de libre acceso en los cuales se comparten, adaptan, remezclan o reutilizan contenidos, todo lo cual sumado a su carácter *inclusivo* caracteriza su esencia (J. S Brown & Adler, 2008; Dr. Jesús Salinas, 2012; Salinas, 1999). En el ámbito académico, la producción efectiva del Movimiento Educativo Abierto la constituyen los Recursos Educativos Abiertos (REA) y las Prácticas Educativas Abiertas (PEA), los cuales han encontrado espacios de inserción dentro de las dinámicas de la educación superior.

Aunque la literatura científica caracteriza a la Educación Abierta con las condiciones antes mencionadas, es clave resaltar que el *acceso abierto* o el *licenciamiento abierto* de los contenidos no es condición única y necesaria para hablar de prácticas educativas abiertas (Deimann & Friesen, 2013). Las definiciones de Hilton y Wiley de las otras condiciones presentes en las practicas abiertas ayudan a acotar mejor dicho concepto: (Hilton III, Lutz, & Wiley, 2012).

Reuso: las personas pueden usar parte o todo el trabajo para sus propios propósitos

Redistribución: las personas pueden compartir el trabajo con otros

Revisión: se puede adaptar, modificar, traducir el trabajo

Remezcla: las personas pueden tomar dos o más recursos combinarlos y crear un nuevo recurso

Inclusión: Proceso continuo de eliminación de las barreras para el aprendizaje y la participación de todos los estudiantes (Center for studies on inclusive education, 2004).

Las Prácticas Educativas Abiertas surgen como un marco más general de implantación de las ideas de la Educación Abierta, en parte debido al bajo impacto que los REA han generado como factor de innovación (U.-D. Ehlers, 2011; U. D. Ehlers & Conole, 2010).

Las Prácticas Educativas Abiertas como concepto emergente en la educación mediada por las TIC (Ferran, Pascual, Córcoles, & Minguillón, 2007), no solo ofrecen una oportunidad para su exploración sino que determinan un ejercicio imperativo para la investigación, ya que se hace necesario comprender en profundidad las posibilidades y limitaciones de su aplicación en el sistema educativo actual. Las Prácticas Educativas Abiertas pretenden que aprendices impulsados por sus intereses y necesidades y no por imposiciones o predeterminaciones curriculares de carácter institucional, compartan, produzcan y aprendan en colaboración con pares en todo el planeta; estas experiencias de aprendizaje han empezado a configurar un espacio académico que dista bastante del que ofrecen las instituciones de educación superior. Esto hace evidente que dichas instituciones deben avanzar de forma urgente en la comprensión de las PEA, con el propósito de orientar su desarrollo según lo consideren pertinente (Chiappe & Martínez, 2006).

Aunque el movimiento de Educación Abierta existe desde mediados del siglo pasado, con el tiempo la concepción de lo abierto se ha ido modificando para incluir nuevos aspectos (Leal D, 2012). Actualmente, lo abierto no se restringe únicamente al uso de recursos educativos sino que cubre la evaluación, la enseñanza, el diseño curricular y la planeación didáctica. De estos elementos es la *enseñanza abierta* la que mejor se ha caracterizado (Dever et al., 2012).

4.1.3 Enseñanza Abierta

La Enseñanza Abierta pretende ser una modalidad educativa que apunta a ampliar el acceso a la educación y la formación profesional, a liberar a los alumnos de las limitaciones de

tiempo y espacio, y a ofrecer una mayor flexibilidad en las modalidades de aprendizaje individual y grupal (UNESCO, 2002). La Enseñanza Abierta genera también un acercamiento entre la educación formal y la informal, y privilegia la interacción para gestionar el aprendizaje. (Dever et al., 2012). Las tecnologías de información y comunicación que intervienen en estos procesos implican la necesidad de un cambio en los entornos y escenarios de aprendizaje, así como cambios en los elementos didácticos respecto de otros procesos de educación (Salinas, 1999).

Las tecnologías abiertas facilitan el aprendizaje colaborativo y flexible, así como la posibilidad de compartir prácticas de enseñanza y aprendizaje, pero una de las condiciones para que su uso pueda denominarse Enseñanza Abierta es que se puedan compartir contenidos educativos permitiendo la remezcla, la posibilidad de mejora y el acceso libre a la información; la Enseñanza Abierta implica flexibilizar las condiciones del aprendizaje (Cristóbal Suárez, 2012).

Aunque en una definición inicial se puede considerar a la Enseñanza Abierta como un proceso de intercambio de saberes entre los actores tradicionales del proceso educativo (profesor-estudiante y estudiante-estudiante) que se puede realizar en cualquier momento y desde cualquier lugar, mediante el uso de herramientas informáticas de acceso libre, de forma asincrónica o sincrónica (Dever et al., 2012), sus características conforman a un tercer actor en el acto educativo: la comunidad, el mundo entero. La enseñanza abierta supone abrir el acceso de los contenidos de la educación formal hacia un espacio de educación no formal, en un ámbito de colaboración e interacción entre aprendices como pares interlocutores (Neill, 2009).

4.1.4 Aprendizaje colaborativo

Aprendizaje colaborativo significa aprender mediante el trabajo en parejas o en grupos; estas técnicas de aprendizaje implican aprendizaje *activo* con el objetivo de adquirir

competencias comunes. Para que exista, se debe contemplar tres características importantes: 1) estructurar actividades de aprendizaje *intencional*; 2) todos los participantes del grupo deben comprometerse a trabajar juntos activamente para lograr los objetivos; y 3) el proceso debe generar una enseñanza significativa que incremente sus conocimientos o profundice su comprensión de los contenidos de la asignatura. La tarea encomendada al grupo debe estructurarse para cumplir con estas condiciones (Barkley, Major, & Cross, 2012).

A este efecto podemos considerar que el proceso de aprendizaje efectivamente sucede cuando mediante la activación de nuevas sinapsis en el cerebro se establecen conexiones mentales que relacionan dos conceptos antes aislados, o que unen una abstracción académica y una aplicación “práctica” concreta (Rivas Navarro, 2008).

Cuando se comparan los efectos que logra esta metodología con los resultados de las metodologías de trabajo individual, se puede afirmar que mediante el trabajo colaborativo los alumnos aprenden de manera más significativa los contenidos, desarrollan mejores habilidades cognitivas, además de que socializan y adquieren seguridad (Férez, 2005). Las actividades que involucran trabajo colaborativo mejoran el aprendizaje y la comprensión de las temáticas de una materia, a la vez que aumentan la motivación y el interés de los alumnos hacia la asignatura (Cabrera, 2007).

Una investigación de 1987 sobre las formas de enseñar de los profesores y de aprender de los alumnos —un estudio de más de 50 años— concluyó que estimular el contacto entre estudiante y profesor, fomentar la cooperación entre los estudiantes y promover el aprendizaje activo son tres buenas prácticas a implantar en los procesos de aprendizaje (Chickering & Gamson, 1987); estas prácticas constituyen los principios mismos que fundamentan el aprendizaje colaborativo. Adicionalmente, se cuenta con al menos otros cuatro estudios que

muestran cómo los mejores resultados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Neuroanatomía se logran fomentado y estimulado formas de trabajo colaborativo por parte de los estudiantes (Billings-Gagliardi & Mazor, 2009; Estevez, Lindgren, & Bergethon, 2010; Krontiris-Litowitz, 2008; Sheldon, 2000).

4.1.5 Aprendizaje basado en problemas

El aprendizaje basado en problemas (ABP) es el proceso que un estudiante sigue para resolver una situación nueva, desconocida o difícil, la cual es presentada de forma que sea lo primero con lo que el practicante se encuentre (Howard S & Robyn M, 1980). El aprendizaje basado en problemas apareció en la enseñanza de las ciencias de la salud a mediados del siglo XX y surgió como respuesta al pobre desempeño clínico que se observaba en los estudiantes de medicina; su uso fue potenciado en la década de 1980 gracias a la recomendación hecha por la Asociación Americana de Colegios Médicos, lo que la convirtió en una de las técnicas más utilizadas a nivel mundial para mejorar la enseñanza y aprendizaje de las diferentes asignaturas en la formación médica (Hung, Jonassen, Liu, & others, 2008).

La literatura ha reportado ventajas demostrables en el aprendizaje al usar la metodología basada en problemas: el método tiene una influencia significativa en los estudiantes en cuanto a alcanzar logros, mejorar sus niveles de conocimiento, comprender los temas, brindar herramientas para autorregularse, investigar y reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje (Erdogan & Senemoglu, 2014). Además, se ha reportado que el uso del ABP potencia el desarrollo del trabajo en grupo, fortalece las bases de los conocimientos clínicos adquiridos posteriormente y mejora la comprensión y la motivación. Otros investigadores han demostrado beneficios educativos en los estudiantes al utilizar esta técnica en comparación con los métodos tradicionales (Vernon & Blake, 1993). Desde la visión de la anatomía y la

neuroanatomía, varios estudios a nivel mundial han reportado resultados valiosos y prometedores con la implementación de esta estrategia (Havet, Duparc, Tobenas-Dujardin, Fréger, & Peltier, 2012; Hinduja, Samuel, & Mitchell, 2005; Singh & Sido, 2008).

El aprendizaje basado en problemas se realiza a través de un caso o escenario problema al que los estudiantes se enfrentan inicialmente manera independiente y auto-dirigida; se empieza por realizar la búsqueda de información sobre un tema específico, para luego generar una discusión y refinar el conocimiento que se ha adquirido. El proceso está claramente definido aunque se pueden presentar variaciones en su implementación. (Wood, 2003). El aprendizaje basado en problemas debe contar con las siguientes características: los contenidos y habilidades que se requiere aprender deben estar organizadas a través de problemas; el proceso está centrado en los estudiantes, es auto-reflexivo y permite a los estudiantes ajustar sus estrategias de aprendizaje; los tutores no dan las respuestas sino que actúan como guías que facilitan los procesos de grupo y sus dinámicas, a la vez que promueven el aprendizaje profundo de los estudiantes (Hung et al., 2008).

4.2 Estado del arte

Se hizo una revisión a través de las bases de datos Ovid, ScienceDirect y EBSCO, con las palabras claves *neuroanatomía*, *enseñanza* y *aprendizaje*. Se revisaron 33 artículos que fueron agrupados por metodología de investigación; de cada uno de ellos se analizó dicha metodología, la población de estudio y el análisis de los resultados. Fueron descartados los artículos que no se referían a la enseñanza en ciencias de la salud humanas y aquellos cuya metodología presentaba inconsistencias, tomando como criterio base las sugerencias de lectura crítica de la literatura.

4.2.1 Estudios comparativos

Un estudio realizado por la Universidad de Varmia, en Polonia, compara tres culturas diferentes en relación con las preferencias de los estudiantes al aprender la neuroanatomía. El estudio tiene la fortaleza de haber hecho un seguimiento de 4 años y contar con estudiantes de diferentes grupos étnicos que participaron en múltiples formas de enseñanza: disección cadavérica, uso de software, uso de ecografías e imágenes tridimensionales. La conclusión principal que se obtuvo es que el uso de cadáveres y la disección es uno de los métodos más efectivos y preferidos por los estudiantes para su aprendizaje, junto con el uso de técnicas de imagenología clínica; los demás métodos como software e imágenes de atlas se consideraron métodos complementarios pero no esenciales (Żurada et al., 2011).

Otro estudio de la Universidad Europea de Madrid comparó los resultados de aplicar métodos tradicionales de enseñanza contra el efecto de incorporar estrategias alternas como problemas, casos clínicos y trabajo en grupo: aunque los resultados no fueron concluyentes en cuanto a la mejora de los resultados académicos, si demostraron una mejoría en la adquisición de habilidades y competencias por parte de los estudiantes que trabajaron con casos y en grupo (Gal-Iglesias, Busturia-Berrade, & Garrido-Astray, 2009).

En la Universidad Autónoma de Nuevo León, en Monterrey, se llevó a cabo un estudio retrospectivo en el cual se comparó el método tradicional con el uso de técnicas asistidas por computador. Se observaron grupos entre el año 2001 y 2003 y se revisaron los resultados de dos formas de enseñanza: una basada sólo en el método tradicional y otra asistida por clases virtuales en computadores. Se encontró un mejor comportamiento académico en el grupo que había sido asistido por computadores (Elizondo-Omaña et al., 2004).

En una revisión de la Universidad de Howard sobre el uso de cadáveres y el advenimiento de nuevas formas de estudio como software e imágenes tridimensionales, se

llegó a la conclusión de que el estudio en cadáveres es fundamental para la formación médica porque permite la creación de competencias como el enfoque tridimensional, el aprendizaje de lenguaje anatómico y la competencia para el diagnóstico por imágenes, entre otras. El estudio afirma que la disección bien puede ser complementada por otras estrategias, pero que no puede ser completamente remplazada (Aziz et al., 2002).

Se puede inferir de estos estudios comparativos que si bien el uso de estrategias alternativas y complementarias puede reforzar los resultados académicos, el uso de la disección y el contacto de los estudiantes con el anfiteatro continúa siendo hoy la piedra angular de su aprendizaje clínico. A la luz de las deficiencias que hemos presentado en el numeral 2.3, este tipo de aprendizaje debe ser complementado más no remplazado por otras estrategias que refuercen el aprendizaje y ayuden a los estudiantes a optimizar la comprensión de la tridimensionalidad del cuerpo humano.

4.2.2 Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC)

Como se ha mostrado, diversos estudios en todo el mundo vienen generando cambios sustanciales en la forma como se enseña la neuroanatomía incorporando TIC en el proceso de aprendizaje. Uno de ellos, realizado en la Universidad de Buenos Aires, analizó el uso de entornos virtuales de aprendizaje como complemento a los contenidos prácticos curriculares; en esta investigación se ofreció material complementario y de apoyo a los estudiantes a través de una plataforma Moodle. La conclusión es que el método es adecuado para complementar el aprendizaje de la neuroanatomía y se genera una percepción positiva en los estudiantes (Tornese et al., 2011).

También se ha reportado el uso de modelos instruccionales informatizados y de software tridimensional para fortalecer el aprendizaje de la neuroanatomía; un estudio de la

Universidad de Louisville realizó un seguimiento longitudinal a 72 estudiantes voluntarios de pregrado a quienes se les permitió el acceso a un programa informático que les daba la opción de aprender la anatomía completa o seccional. Una vez terminados los módulos se les hizo un examen y luego otro, tres semanas después, con el fin de evaluar la retención de los conocimientos. El estudio concluye que se obtuvieron mejores resultados cuando los estudiantes dominaban la anatomía global y después entraban a estudiar la anatomía seccional y que para el aprendizaje de la neuroanatomía es muy importante el manejo tridimensional de las estructuras. Sin embargo no existió comparación con otros métodos (Florez-Uribe, Ayala-Pimentel, & Cotes, 2011).

De las mencionadas experiencias de aprendizaje en que se ha implantado una estrategia mediada por TIC, se puede concluir que si bien mostraron beneficios y una valoración positiva por parte de los estudiantes, no se llevó a cabo una medida de su impacto académico ni se pudo realizar un seguimiento a largo plazo que permitiera ver el efecto de su integración en el aprendizaje ni determinar si influía positivamente en la retención de los contenidos. Lo anterior configura un criterio de uso de TIC para el caso del presente trabajo, pudiendo ser utilizadas como métodos complementarios pero no como remplazo de los métodos tradicionales, dada la falta de evidencia que lo justifique.

4.2.3 Refuerzo de trabajo colaborativo

Múltiples estudios se han enfocado en investigar cómo aumentar y reforzar el trabajo colaborativo por parte de los estudiantes mediante diferentes estrategias, con la intención de reducir la dependencia de los estudiantes de sus docentes. Entre estos se encuentra el estudio de la Universidad de Michigan en el cual se planteó a estudiantes de psicología una serie de casos con situaciones cotidianas; los estudiantes fueron divididos en grupos, y al interior de

estos se generó una discusión sobre las estructuras anatómicas que se activaban en cada caso. Los casos fueron luego discutidos en una plenaria grupal. La evaluación de la actividad se hizo de manera cualitativa y se obtuvieron buenos resultados en cuanto a la percepción de los estudiantes acerca de la actividad y de cómo esta mejoraba su conocimiento. Sin embargo, el estudio no evaluó el impacto académico de la actividad (Sheldon, 2000).

Otro estudio, llevado a cabo en la Universidad de Brown, investigó el uso de modelos en tercera dimensión realizados por los estudiantes como una estrategia para aumentar el conocimiento de la neuroanatomía. Ciento un estudiantes de la asignatura neurociencia fueron asignados aleatoriamente a dos grupos: en uno de ellos se utilizó el método tradicional de enseñanza, que consistía en clases magistrales y prácticas en el anfiteatro, mientras que al otro grupo se le solicitó que elaborara modelos tridimensionales de las estructuras anatómicas. El estudio mostró mejores resultados en las pruebas teóricas de los laboratorios para los estudiantes que hicieron los modelos, pero no fueron mejores en la nota global de la materia; otro aspecto reportado fue la percepción positiva de la actividad en un 80% de los estudiantes (Estevez et al., 2010).

Un estudio de la Universidad de Massachusetts evaluó el efecto del repaso en el proceso de enfrentar situaciones clínicas neurológicas entre sus estudiantes de segundo año de medicina. Se cubrió un total de 62 estudiantes, quienes presentaron dos exámenes: uno previo a la revisión del tema, con dos tópicos aleatorios, y otro posterior al mismo, en el cual se enfrentaban al tema que no había sido trabajado en el primer examen. Se encontró una diferencia significativa en los puntajes que evaluaban contenido fundamental y avanzado. El estudio concluye que el proceso de revisión de los temas debe ser incluido en los currículos de las universidades (Billings-Gagliardi & Mazor, 2009).

Una intervención de la Universidad de Youngstown reportó la disminución de las clases teóricas de neuroanatomía como resultado de unas prácticas de laboratorio basadas en aplicaciones clínicas. Con base en la corriente ideológica que afirma que los estudiantes deben volverse menos dependientes de sus docentes y tener más trabajo autónomo, los estudiantes recibieron una exposición corta del docente y después procedieron a su práctica de laboratorio. A los participantes se les asignó una serie de preguntas clínicas que debían resolver con lápiz o con el uso de un modelo de vías medulares. Se aplicó también un examen previo y uno posterior a la actividad. El estudio no encontró diferencias entre los dos grupos en las evaluaciones, sin embargo, se reportó un mejor resultado general en los exámenes finales. El 82% estuvo de acuerdo en que la actividad con el modelo les ayudó a comprender mejor el tema, pero el 89% reconoció que fue aún más importante trabajar con sus compañeros para aclarar su comprensión (Krontiris-Litowitz, 2008).

En los diferentes estudios se observa cómo el aumentar el trabajo autónomo y colaborativo de los estudiantes no solamente ha logrado generar una mejor impresión entre ellos sino que ha demostrado un impacto positivo en el rendimiento académico medido en las diferentes intervenciones. Sin embargo, se necesitan estudios de seguimiento para poder determinar el impacto a largo plazo de este tipo de estrategias en la integración del aprendizaje de la neuroanatomía así como en la aplicación de los conocimientos en el contexto clínico real.

4.2.4 Situación en Latinoamérica

En la Universidad Católica de Chile se realizó un estudio que comparó el conocimiento neuroanatómico de los estudiantes de pregrado con el conocimiento de los estudiantes de residencia de radiología. A ambos grupos se les aplicó un examen previo que arrojó mejores resultados en los estudiantes de pregrado. Luego se realizó un curso práctico y posteriormente

se realizó otro examen a los estudiantes de postgrado, quienes mostraron mejoría en los resultados, aunque no alcanzaron a ser mejores que los estudiantes de pregrado. El estudio concluye que el contacto práctico con material cadavérico es un pilar fundamental en el reconocimiento de estructuras neuroanatómicas (Inzunza et al., 2007).

Dos estudios de la Universidad Industrial de Santander evaluaron el uso de mapas conceptuales como estrategia complementaria en el aprendizaje de la neuroanatomía. Uno de los estudios se llevó a cabo en estudiantes de medicina y el otro en estudiantes de fisioterapia. En ambos casos se encontraron impactos positivos en los resultados académicos con el uso de la estrategia, así como una adecuada percepción de los estudiantes sobre el proceso (Ayala-Pimentel et al., 2009; Florez-Uribe et al., 2011)

Se puede observar que en Latinoamérica los estudios muestran resultados similares a los que se han visto en otros contextos como Estados Unidos y Europa. Por lo tanto, se considera que el uso de la disección y fomentar actividades autónomas en los estudiantes son las recomendaciones más importantes.

4.2.5 Conclusiones

De la revisión se puede concluir que existen varios puntos de convergencia en los diferentes estudios en el ámbito internacional acerca de las diversas estrategias de aprendizaje. La primera es que el uso de material cadavérico continúa siendo fundamental en el aprendizaje no sólo de la anatomía, sino de la neuroanatomía y que el uso de métodos complementarios es adecuado para reforzar la enseñanza. A la fecha, no se puede pretender reemplazar por completo la disección como método de aprendizaje, ya que no existe evidencia de que otros métodos sean superiores; al intentar reemplazarlo se estaría privando a los estudiantes de la posibilidad de adquirir competencias fundamentales para su formación. En segundo lugar, existe evidencia

de que los métodos y estrategias que aumentan el trabajo autónomo y colaborativo así como la integración con la clínica son los que generan un mayor impacto académico positivo, y por tanto deben ser fomentados en las diferentes escuelas para contrarrestar la disminución de horas curriculares. Sin embargo, cabe la recomendación de realizar estudios a largo plazo para determinar su efecto en la integración y la retención del conocimiento. (Gal-Iglesias et al., 2009; Inzunza et al., 2007; Levin et al., 2000; Sheldon, 2000)

5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE

El ambiente de aprendizaje desarrollado buscó fomentar el trabajo colaborativo de los estudiantes a través de una estrategia de aprendizaje basado en problemas; esta se basó en un caso clínico de aplicación neurológica. La aplicación del ambiente se hizo de manera mixta, es decir que se continuaron llevando a cabo las sesiones de clase magistral y las prácticas de laboratorio, las cuales se complementaron con foros, documentos compartidos y videos de YouTube ®. Se contó con la participación de los docentes del área y de un docente internacional experto en el área de Neurociencias, quienes hicieron el papel de tutores durante el proceso.

5.1 Actores:

- Docentes del Área de Morfofisiología de la Universidad de la Sabana, quienes actuaron como tutores de los grupos durante el proceso a través de un foro y de asesorías presenciales con los grupos.
- Estudiantes de segundo semestre de la Facultad de Medicina, quienes se encargaron de desarrollar el caso en grupos de diez estudiantes.
- Docentes clínicos de la Facultad de Medicina de la Universidad de la Sabana, quienes acompañaron la sesión plenaria haciendo recomendaciones a los estudiantes con miras a su desempeño clínico.
- Docente de la Universidad de Navarra, quien a través del foro de docentes realizó realimentación a los estudiantes durante el desarrollo del proyecto.
- Estudiantes de tercer semestre de la Universidad el Bosque, quienes observaron los videos resultado de la implantación de la estrategia como complemento a su aprendizaje.

5.2 Objetivo del ambiente:

Fomentar en los estudiantes el aprendizaje colaborativo a través de la revisión, la remezcla y redistribución de contenidos para que los estudiantes estuvieran en capacidad de dar respuesta a una serie de preguntas planteadas sobre un caso clínico real de neurología haciendo uso de la terminología adecuada desde el enfoque de las ciencias básicas.

5.3 Competencias a desarrollar

En junio de 2014, y como producto del trabajo realizado por los profesores del Área de Morfofisiología de la Universidad de la Sabana se establecieron las siguientes competencias a adquirir por los estudiantes del área, las mismas que se buscaron en el ambiente de aprendizaje desarrollado:

Competencias del Saber y del Saber Hacer

Generales: Identificar los elementos que en cuanto a estructura y función constituyen cada uno de los sistemas del organismo humano y explicar la homeostasis dentro de un contexto médico mediante el estudio integrado de la Bioquímica, Fisiología, Embriología, Histología y Anatomía.

Específicas:

- Mediante actividades de integración teóricas y prácticas, determinar en cada sistema sus niveles de organización biológica —molecular, macromolecular, celular, tisular, orgánica y sistémica— así como sus interacciones con otros sistemas, con el fin de consolidar las bases conceptuales morfofisiológicas de la práctica médica.
- Con el fin de promover el aprendizaje significativo mediante actividades teórico-prácticas, integrar los conceptos básicos morfofisiológicos con su aplicabilidad en

el proceso salud-enfermedad, llevando a cabo análisis de casos clínicos y revisión de literatura científica.

Competencias del Ser y del Comunicar

- Fomentar el respeto por la dignidad humana en todas sus dimensiones mediante una aproximación ética al cuerpo humano y sus elementos constitutivos.
- Utilizar adecuadamente la terminología morfofisiológica con el fin de generar una comunicación efectiva tanto oral como escrita, en el momento oportuno y el contexto pertinente.
- Mediante clases teóricas, laboratorios integrados y casos clínicos, analizar, comprender e interpretar los procesos morfo funcionales de cada sistema y su interacción para darles un significado dentro del contexto médico.

5.4 Descripción de la estrategia

Antes de realizar la implementación definitiva se realizaron dos pruebas piloto; gracias a sus resultados se decidió implementar el caso clínico en una página web abierta para facilitar el acceso. Así mismo se decidió permitir el acceso libre al foro de docentes a través de las redes sociales y reducir el número de casos clínicos a uno para mejorar la búsqueda de información y enfocar a los estudiantes en un problema concreto.

El proyecto se diseñó para ser procesado por los estudiantes a lo largo de cuatro semanas, como parte del módulo de neurología. Ellos tuvieron que dar respuesta a unas preguntas planteadas desde el punto de vista básico para un caso clínico real. El caso se hizo disponible a través del siguiente vínculo:

<http://ricardoandresaldana.wix.com/casomoduloneuro>

La experiencia de aprendizaje se dividió en tres partes:

Primera parte: se presentó a los estudiantes un caso clínico de neurología pediátrica con cinco preguntas iniciales que fueron distribuidas aleatoriamente a cada uno de los diez grupos, de tal manera que dos grupos desarrollaran simultáneamente cada pregunta. Las preguntas estaban orientadas a lograr que los signos y síntomas del paciente fueran explicados por cada uno de los grupos con base en sus conocimientos y en la investigación que realizaran. Durante el proceso los estudiantes elaboraron un documento compartido en el cual iban registrando sus avances. Tuvieron acceso a un foro de estudiantes y docentes en el cual podían preguntar y recibir información para resolver sus preguntas. Al final de las dos primeras semanas se les solicitó que plasmaran sus conclusiones en un video que cada uno de los grupos publicó en la plataforma YouTube ® (Ver anexos).

Segunda parte: Cada uno de los videos fue observado y comentado por los docentes del área y por los compañeros de clase, quienes realizaron comentarios y preguntas que debían ser respondidos por el grupo que lo hubiera publicado. Los foros de docentes y estudiantes continuaron funcionando hasta el final de este proceso.

Tercera parte: Los docentes entregaron un nuevo documento en el cual se daba respuesta a los casos mediante explicaciones de cada patología; este documento sirvió de retroalimentación a los estudiantes, quienes pudieron así validar y ajustar sus conclusiones iniciales. A continuación se plantearon nuevas preguntas que requerían la información de cada uno de los subgrupos iniciales para poder ser respondidas. Se les pidió por tanto a los alumnos que trabajaran en grupos más grandes, y así se unieron dos nuevos macro-grupos a partir de cinco subgrupos iniciales cada uno: cada nuevo grupo debería crear un documento compartido y un video final, los cuales debían ser presentados y justificados en una sesión plenaria por diez estudiantes de cada uno de los macro-grupos, en orden aleatorio.

Al final de la experiencia se permitió que los estudiantes de la Universidad el Bosque que estaban trabajando los mismos temas tuvieran acceso a los videos como complemento de su aprendizaje. Dentro de la implementación se buscó fomentar el trabajo colaborativo, la revisión, la remezcla y la redistribución de los contenidos temáticos.

5.5 Actividades

A continuación se describen las actividades que se desarrollaron dentro del ambiente con sus respectivas características

ACTIVIDADES	RECURSO	OBJETIVO	DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN	MEDIDAS DE CONTINGENCIA	PAPEL DE LAS TIC	CARACTERÍSTICAS DE LO ABIERTO	ACTORES	TIEMPO
1. ORGANIZACIÓN	Conformación de grupos de estudiantes	Organizar a los estudiantes en grupos de trabajo	Se establecen grupos de 10 estudiantes en promedio para trabajar durante el proceso	No aplica	Se monitorean para que los grupos sean uniformes	No aplica	Trabajo colaborativo	Estudiantes: conformación de grupos Docentes: vigilancia de la conformación de grupos	Primer día
	Explicación de la metodología	Explicar con claridad la metodología a los estudiantes	A través de un video se explica a los participantes las diferentes componentes de la estrategia	No aplica	Se colocan instructivos y se ofrecen tutorías presenciales en caso de alguna dificultad	Se utiliza un video publicado en you tube @ donde se explica la metodología a los participantes	No aplica	Estudiantes: realizar las preguntas o dudas Docentes: responder a las inquietudes de los estudiantes	Primer día
	Caso clínico	Permitir a los estudiantes el acceso al caso clínico durante todo el modulo	Se publica un caso clínico en una página web con 5 preguntas que son asignadas aleatoriamente a cada uno de los grupos	No aplica	Los casos clínicos están disponibles en virtual sabana y en físico si se presenta algún inconveniente	La página web en wix @ es la plataforma para poder difundir los casos	no aplica	Docente morfo: elaboración de los casos clínicos que abarquen las competencias fundamentales del modulo	4 semanas

ACTIVIDADES	RECURSO	OBJETIVO	DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN	MEDIDAS DE CONTINGENCIA	PAPEL DE LAS TIC	CARACTERÍSTICAS DE LO ABIERTO	ACTORES	TIEMPO
2. TRABAJO COLABORATIVO	Documento compartido	Establecer un documento donde los estudiantes puedan dejar evidencia del trabajo en grupo	a través del documento los estudiantes compartieron sus conclusiones e investigación acerca de la pregunta planteada	El documento se evaluó al final del módulo buscando evidencia el trabajo colaborativo, la búsqueda de información y las conclusiones con terminología adecuada del caso	Se ofrecieron tutorías presenciales y virtuales, también se podían realizar asesorías presenciales que deben ser documentadas	Mediante la herramienta google docs® se creó un documento compartido	Revisión, remezcla	Estudiantes: crearon e interactuaron el documento compartido	4 semanas
								Docentes: monitorear la creación y funcionamiento	
	Foro Docentes	Permitir la comunicación entre estudiantes y docentes de manera sincrónica	los estudiantes plantearon preguntas y los docentes realimentan con información y bibliografía	Se evaluó la participación en los foros así como la calidad de los aportes realizados	Se hizo monitoreo de los foros y se estimuló a los estudiantes a participar	El foro permitió la interacción asincrónica	Revisión, remezcla, redistribución	Docentes: pendientes del foro para responder a las preguntas según su experticia realimentando a los estudiantes	4 semanas
							Estudiantes: plantean sus dudas en el		
	Foro estudiantes	fomentar la interacción entre los estudiantes	Los estudiantes compartieron información y preguntas con sus compañeros con el fin de complementar su investigación	Se evaluó la participación en los foros así como la calidad de los aportes realizados	Se realizó monitoreo de los foros y se estimuló a los estudiantes a participar	El foro permitió la comunicación entre los grupos y la documentación de este intercambio	Revisión, remezcla, redistribución	Docentes: evalúan la participación en el foro, serán actores pasivos	4 semanas

ACTIVIDADES	RECURSO	OBJETIVO	DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN	MEDIDAS DE CONTINGENCIA	PAPEL DE LAS TIC	CARACTERÍSTICAS DE LO ABIERTO	ACTORES	TIEMPO
3. ENTREGA RESULTADOS	Video en youtube ®	permitir a los estudiantes expresar sus conclusiones y ser realimentadas por sus compañeros y docentes	realizaron un video donde expusieron las conclusiones de su investigación y la comparten con los demás grupos y estudiantes de otras universidades	Los videos fueron realimentados y evaluados por los docentes del área	se revisa que todos los grupos hayan realizado el video y se ofrecieron tutorías para su realización	el video en Youtube ® permite a otros participantes y docentes revisar las conclusiones de cada grupo	Redistribución	Docentes: revisaron la pertinencia de las conclusiones y realimentan a los estudiantes los estudiantes: están pendientes de la realimentación de sus docentes e hicieron sus ajustes para la sesión plenaria	Última semana
	Sesión plenaria	brindar un espacio de realimentación donde los estudiantes puedan exponer sus conclusiones y sean complementados por los docentes del área	a través de la reunión con los demás integrantes del grupo los estudiantes de manera aleatoria expusieron los resultados de su investigación a un panel de docentes y a sus compañeros	Se evaluaron los aportes de cada uno de los grupos en la sesión plenaria		No aplica		Docentes: realimentaron el proceso y complementaron los temas Estudiantes: argumentaron y justificaron sus respuestas de los casos clínicos	Última semana

6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

6.1 Pregunta de investigación

¿Cuál es la relevancia de la implementación de una experiencia de enseñanza abierta mediante una estrategia de aprendizaje basado en problemas como factor para el fomento del trabajo colaborativo de los estudiantes de medicina de segundo semestre en la Universidad de la Sabana?

6.2 Población y muestra

La población estudiada estuvo compuesta por estudiantes que cursaban segundo semestre de la Facultad de Medicina de la Universidad de la Sabana durante los años 2012 (segundo semestre) y 2013. Los estudiantes de las cohortes semestrales 2012-2 y 2013-1 hicieron parte de las fases de pilotaje. Para la implementación fue escogida la población de 102 estudiantes que cursaban segundo semestre de la Facultad de Medicina de la Universidad de La Sabana durante el periodo 2013-2, quienes participaron de la experiencia y desarrollaron los documentos de texto y video correspondientes. El cuestionario final fue respondido por 42 voluntarios de entre los 102 estudiantes y la entrevista final fue diligenciada por 9 de los 10 grupos gracias a un promedio de 4 participantes voluntarios por grupo.

6.3 Consideraciones éticas

Esta es una investigación con mínimo riesgo ya que su objetivo es la evaluación de una intervención pedagógica y no se realizó ninguna intervención física. Los datos conservarán su carácter confidencial, y se manejaron respetando principios fundamentales como la dignidad de las personas, la justicia y el beneficio común de la sociedad.

Respeto a la dignidad de las personas: la información fue anónima y en ningún caso se escribieron nombres o formas de identificación personal.

Justicia: El principio de justicia se mantuvo gracias a que los datos resultados del estudio se utilizaron en beneficio de la misma población objetivo; este esfuerzo debe redundar en mejoras en sus procesos de aprendizaje y enseñanza.

Beneficio común de la sociedad: Los resultados del estudio serán socializados a la comunidad académica, con lo cual sus hallazgos podrán ser utilizados en la mejora continua de la enseñanza y aprendizaje de la neuroanatomía.

6.4 Tipo de estudio:

El presente trabajo es un estudio cualitativo. La razón para haber escogido este tipo de paradigma es fundamentalmente que se pretende identificar las percepciones del grupo de estudiantes durante la experiencia de implementación de una estrategia para así poder identificar las ventajas y desventajas que se presentan. Una de las características del enfoque cualitativo es que permite aprender de experiencias y puntos de vista de los individuos, valorar procesos y generar teorías con base en las perspectivas de los participantes (Sampieri, Roberto & Fernandez, Carlos, 2010).

Dentro del enfoque cualitativo, se trata de un estudio de caso. Bromley (1990) lo define como el inquirir sistemático de un evento o grupo de eventos relacionados que tienen como objetivo describir, explicar y ayudar en el entendimiento del fenómeno bajo estudio. Por lo tanto, la unidad de análisis puede variar desde un individuo hasta un grupo de ellos. La razón de ubicarlo bajo esta forma de estudio es que se pretende analizar el efecto de una intervención en un grupo de estudiantes y observar las características e interacciones de cada uno de los subgrupos. Se pretende observar cómo evolucionan los estudiantes cuando se aplica esta metodología de enseñanza (Waljker, 2002). Los estudios de caso sirven para evaluar una intervención en un grupo, en una familia, en una escuela o en una empresa. La evaluación de

la intervención se lleva a cabo a partir de la perspectiva de las personas específicas que participaron en esa intervención (Muñiz,2002).

Los datos que se utilizan en el estudio de caso provienen, según Yin (2002), mayormente de documentos, entrevistas, observaciones directas, observación participante y artefactos relacionados. Este diseño se considera de tipo cualitativo porque las técnicas que se utilizan para la recopilación y análisis de los datos tienen como objetivo descubrir e interpretar el conocimiento (Merriam, 1988).

Las categorías de análisis fueron seleccionadas de acuerdo con las ventajas y desventajas que se encontraron durante el procesamiento de los resultados, tomando como criterio base cómo la implantación de la estrategia había facilitado la aparición de cada una de ellas. Estas categorías se evidenciaron en la revisión inicial de la literatura como las características que favorecían el aprendizaje de la neuroanatomía. Las categorías que se definieron en primera instancia para este estudio fueron:

Aprendizaje colaborativo: el objetivo principal de la implementación era fomentar el aprendizaje colaborativo, por lo que se analizó a través de diferentes instrumentos la evidencia de su aparición durante la implementación, así como su impacto en cuanto a los resultados esperados

Características de la enseñanza abierta: dentro de la implementación y como complemento del aprendizaje colaborativo se buscó que los estudiantes incorporaran a su proceso de aprendizaje características de la enseñanza abierta como la remezcla, revisión y redistribución de contenidos. Los medios para esto fueron foros y videos en línea. Se analizó si estas características se presentaron en la experiencia y si aportaron a los objetivos del ambiente de aprendizaje.

Investigación y búsqueda de información: una de las falencias que se detectó durante las entrevistas previas a los docentes del área sobre sus percepciones fue la poca profundización de los estudiantes en los temas y el poco uso que se hacía de recursos de investigación como artículos de revistas y libros diferentes a los libros guía. Por eso se preguntó en los instrumentos si la estrategia había tenido algún efecto en la forma en que los estudiantes realizaron su búsqueda de información y si los había llevado a revisar fuentes académicas.

Integración clínica: durante el análisis de los instrumentos se observó que muchos de los estudiantes perciben la integración clínica en su proceso de aprendizaje como un aspecto positivo que les permite alcanzar sus objetivos.

Con posterioridad a la obtención de resultados se identificaron las siguientes categorías:

Recursos TIC: Se trató de establecer el rol que desempeñan las TIC como facilitadores o barreras del proceso de interacción entre los actores para establecer así las ventajas y los inconvenientes que se generaron con su uso.

Dificultades: se identificaron las barreras, dificultades e inconvenientes que se presentaron a los estudiantes durante el proceso para desarrollar adecuadamente sus trabajos.

6.5 Instrumentos

Para analizar cada una de las características se utilizaron los siguientes instrumentos:

6.5.1 Entrevistas previas

Se preguntó a los estudiantes sobre sus metodologías de estudio, trabajo en grupo y búsqueda de información en una selección aleatoria de 10 estudiantes.

Las preguntas fueron:

- ¿Cuál es el método de estudio que utiliza normalmente?
- ¿En qué fuentes profundiza la información?

- ¿Realiza algún trabajo en grupo o con compañeros con frecuencia?

6.5.2 Entrevistas de seguimiento

Las preguntas fueron validadas por la Doctora en Educación Clelia Pineda mediante una prueba piloto; las entrevistas se llevaron a cabo al terminar la implementación y fueron respondidas por los subgrupos de 10 estudiantes. En ellas se indaga acerca de las características de la estrategia. La entrevista fue respondida voluntariamente por nueve de los diez grupos participantes. Las preguntas de la entrevista fueron:

1. ¿Cómo se definieron los integrantes del grupo? ¿Qué objetivos se plantearon al inicio de la actividad?
2. ¿Cuál fue el papel de cada uno de ustedes durante el proceso del caso clínico?
¿Qué aportó cada uno a la resolución del caso?
3. ¿Cómo se hizo ese aporte?
4. ¿Cómo organizaron el trabajo en grupo?
5. ¿Qué medios utilizaron?
6. ¿Qué percepción tuvieron de la participación de docentes internacionales en el caso? ¿Cómo les pareció la participación de otros estudiantes en el caso? ¿Qué tipo de aportes hicieron en cada caso?
7. ¿Qué utilidad tuvieron esos aportes? (si se percibieron como útiles — si no fue así determinar por qué no les pareció útil)
8. ¿Cuéntame que proceso siguió tu grupo para responder a la pregunta planteada?
¿Cómo fue la interacción de los integrantes del grupo? ¿Qué medios de comunicación utilizaron?
9. ¿Qué dificultades tuvieron en el trabajo en grupo?

10. ¿Lograron superar esas dificultades? En caso afirmativo ¿cómo lo hicieron? En caso negativo ¿por qué no las resolvieron?
11. ¿Fue útil la resolución del caso para aprender la materia? ¿Por qué fue útil? En caso negativo: ¿Qué resultó difícil o a qué atribuyes que no fuera útil?
12. Cuéntame sobre la utilización de recursos tecnológicos para la resolución del caso:
13. ¿Cómo les fue con la interacción con el documento compartido?
14. ¿Qué opinión te merecen los foros?
15. ¿Qué me puedes contar sobre el uso de los videos de YouTube ®?

6.5.3 Cuestionario final

Fue aplicado a los estudiantes al final de la implementación; se trató de una adaptación del cuestionario de Pegalajar (2013), validado con ayuda de la Dra. Clelia Pineda. El cuestionario fue sometido a una prueba piloto con un grupo aleatorio de diez estudiantes de cuarto semestre de Medicina. Utilizado como método de triangulación, con él se pretende revisar la percepción de los estudiantes acerca de varios aspectos de la experiencia.

Las preguntas fueron respondidas según la siguiente escala: totalmente de acuerdo, de acuerdo, en desacuerdo, totalmente en desacuerdo. Las preguntas del cuestionario se muestran a continuación:

ORGANIZACIÓN

1. El caso clínico estuvo bien organizado, Se tuvo claridad siempre sobre lo que se debía hacer en el caso
2. Los contenidos del caso clínico mejoraron la comprensión de los temas vistos en la materia.
3. Los objetivos anunciados coinciden con lo que realmente después se evaluó.

4. Los espacios habilitados para el desarrollo de trabajo en grupo fueron adecuados

5. El sistema de evaluación propuesto facilitó el trabajo en grupo.

6 El caso clínico permitió hacer uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

TRABAJO EN GRUPO

7. Comprendí los contenidos de la materia con el trabajo realizado en grupo

8. Mi interés en la materia ha aumentado como consecuencia del trabajo en grupo

9. El trabajo en grupo ha potenciado mi capacidad de síntesis

10. El trabajo en grupo ha potenciado mi capacidad para la comprensión de información.

11. El trabajo en grupo ha potenciado mi capacidad para discutir información.

12. El trabajo en grupo me ha servido para aprender a utilizar correctamente la terminología de la asignatura.

13. El trabajo en grupo ha potenciado mi capacidad para expresarme oralmente.

14. El trabajo en grupo ha potenciado mi capacidad para expresarme por escrito.

INTERACCIÓN CON EL GRUPO

15. El grupo de trabajo es una buena herramienta para estudiar asignatura.

16. El grupo de trabajo es una buena herramienta para compartir conocimientos e ideas.

17. A través del trabajo con mis compañeros me motivo a preguntar y responder cuestiones acerca de la asignatura.

18. Asistí a cada sesión de mi grupo de trabajo con todo el material necesario debidamente preparado.

19. Mantuve una actitud responsable y positiva con los otros miembros del grupo de trabajo.

USO DE TECNOLOGIAS

20. El trabajo en grupo se facilitó con el uso de documentos compartidos en Google Drive ®.

21. El trabajo con mis compañeros fue más provechoso cuando empleamos los foros

22. Elaborar el video de YouTube ® permitió sintetizar los contenidos de lo investigado

23. Elaborar el video nos permitió expresar nuestros hallazgos en el caso clínico

6.5.4: Documentos compartidos

El documento final en el cual los estudiantes escribieron sus respuestas al caso almacenó el historial de cambios que se presentaron en el tiempo; se registró cómo se fue modificando la respuesta, cómo ésta se fue alimentando de la discusión de los foros y cómo finalmente se sintetizó en un documento académico.

6.5.5 Foros

Se observaron las interacciones que se presentaron en los dos foros, el de estudiantes y el de docentes, estableciendo las discusiones que se planteaban y su papel en la resolución de las preguntas

6.5.6 Video en YouTube ®:

El video permite observar el resultado final de las interacciones de los grupos, la remezcla y el resultado del trabajo en equipo.

7. RESULTADOS

7.1 Pilotaje

Durante esta fase se realizaron dos pruebas piloto con las cohortes de los semestres 2012-2 y 2013-1, en las cuales se obtuvo información que permitió optimizar aspectos como la organización de los grupos y de los casos. Se decidió que cada grupo respondiera a una sola pregunta, para después integrarse con los demás grupos y dar respuesta al caso global. También se estableció que las interacciones se hicieran en lengua castellana ya que la mayoría de los estudiantes de estos semestres tenían dificultades para expresarse y escribir en una segunda lengua. Por último, se determinó que la participación de los docentes internacionales se llevara a cabo también en habla hispana para mejorar la comunicación. La diferencia horaria fue también tenida en cuenta al seleccionar a los docentes extranjeros.

7.2 Entrevista previa

Antes de iniciar la implementación se citó a entrevista a un grupo aleatorio de diez estudiantes, de los cuales respondieron siete (70%); se preguntó acerca de las características de su estudio individual y de su trabajo en grupo. Las características encontradas se resumen en el siguiente cuadro:

ENTREVISTADO	METODO DE ESTUDIO	PROFUNDIZACION	TRABAJO EN GRUPO
1	Asistir a clases, estudiar los apuntes de clase, lectura libro guía al final de la semana	Libros guía	Ayuda a algunos compañeros pero prefiere estudiar sola
2	Dibujar, resumen del día, preparación de clase ocasionalmente	Libros guía, videos en you tube	Grupo de whatsapp donde se hacen preguntas previas a los parciales
3	Resumen de la clase de los apuntes, leer la siguiente clase cuando alcanza	Libros guía, videos en you tube	Para parciales en grupos de 3 antes de los exámenes
4	Leer apuntes de clase	Videos en you tube, Libros guía, internet no academico	Para resolver las dudas y preguntas entre ellos antes de los exámenes
5	Repaso de clase, resumen, leer el resumen	Libros guía, fuentes academicas para los casos	Unicamente en las practicas del anfiteatro
6	apuntes, Lectura del tema, cuadros	libros, internet no academico	Prefiere el trabajo individual
7	apuntes de clase, resumen	libros guía	para los exámenes

Se observa que la mayoría de los estudiantes menciona como fuente principal de estudio los apuntes de clase y la realización de resúmenes del día. Profundizan generalmente usando los libros guía (100%) y fuentes de internet no académicas (57.1%). En cuanto al trabajo en grupo, se evidencia que se utiliza mayormente en los días previos al examen (71.4%) y en las prácticas en el anfiteatro.

7.3 Implementación

La fase de implementación duró cuatro semanas, durante las cuales los estudiantes interactuaron a través de diferentes medios como documentos compartidos, foros y videos publicados en YouTube ® para dar respuesta a los casos clínicos de neurología. Los casos requerían investigación por parte de cada uno de los grupos y una interacción grupal para entregar un resultado concreto. Para el análisis de la fase de implementación se utilizaron los instrumentos señalados a continuación.

7.3.1 Documentos compartidos:

Se observó que la totalidad de los estudiantes de cada uno de los grupos aportó información a los documentos; esto se evidenció gracias al registro de versiones de Google Drive ®. Cada grupo logró que sus integrantes realizaran aportes significativos, lo que permitió al final que los documentos tuvieran un adecuado lenguaje y soporte bibliográfico. El contenido de las respuestas también se consideró adecuado para cada una de las situaciones planteadas; se utilizó la terminología correcta y se incluyó un buen soporte bibliográfico en todos los grupos.

7.3.2 Foro de estudiantes:

Se observó una interacción importante entre los estudiantes, en la cual se dieron respuestas con soporte académico a cada una de las dudas que se planteaban. Incluso se observó cómo la información relevante se compartía con los otros grupos; también se evidenció que la información de los foros se utilizaba en los documentos compartidos para complementar las respuestas.

7.3.3 Foro de docentes:

Los estudiantes plantearon sus inquietudes académicas y recibieron orientación y realimentación por parte de los docentes; ellos ofrecieron información clave y recursos bibliográficos para complementar la investigación del caso. En los documentos se encontró que la información entregada también sirvió para complementar sus conclusiones.

7.3.4 Videos en YouTube ®:

Los estudiantes demostraron una adecuada preparación académica del tema, utilizaron la terminología adecuada para explicar su respuesta y llevaron a cabo exitosamente las tareas de edición y realización del video. De igual manera, dieron respuesta a las preguntas planteadas en los comentarios adjuntos al mismo.

7.3.5 Sesión Plenaria:

La sesión plenaria contó con la participación virtual —a través de Skype— del Dr. Gabriel Castellanos de la Universidad de Navarra, y en forma presencial con la del Dr. Jorge Restrepo, jefe de Educación Médica de la Universidad de la Sabana, además de los docentes del área. Éstos últimos emitieron conceptos favorables sobre la forma en la cual los estudiantes expresaron sus conclusiones y sobre el análisis que llevaron a cabo en el documento final. Se observó en los estudiantes una mejor comprensión de los temas con respecto a la enseñanza tradicional, así como una apropiación adecuada de los términos académicos necesarios. Los estudiantes que participaron lograron reflejar sus resultados de una manera organizada y coherente, en concordancia con las competencias que se buscan en la materia.

7.4 Entrevista de seguimiento

A continuación se presenta el análisis de cada una de las categorías de acuerdo con lo reportado en la entrevista de seguimiento a la implementación, realizada a nueve de los diez grupos participantes:

7.4.1 Aprendizaje colaborativo

El aprendizaje colaborativo se convirtió en parte fundamental de la experiencia y se vio reflejado en la preocupación de los estudiantes por que otros compañeros comprendieran el tema, para lo cual formaron redes de apoyo. Esto se refleja en frases como: “Entre todos siempre nos aprendimos (sic) y teníamos cosas comunes, pero no una persona que fuera en especial... Seleccionamos la mejor hipótesis que encontramos, como que en contexto llegamos a cuál era la más oprimada y de ahí cada una empezó a investigar más y luego socializamos para complementarnos... Muchas veces alguien estaba equivocado y otro decía no esto no es así, te lo aseguro que no es así, mañana traigo esto y te explico bien cómo es la cosa y así... Yo escribí dos veces: en una ayudé a un compañero que preguntó algo y la otra con una duda que tuve... Nos reuníamos aquí para ver qué partes nos faltaban del caso... Al final podíamos unir las ideas de todos. Nunca hubo alguien que dijera yo no opino en tal cosa, eso no”.

Igualmente se evidenció que al interior de cada uno de los grupos los estudiantes realizaron sus propias investigaciones individuales sobre el tema y luego se reunieron de manera presencial o virtual para discutir la evidencia y definir cómo la iban a integrar dentro del documento compartido: debatieron y acordaron en grupo cuál era la mejor evidencia. Esto se evidenció en frases como: “Todos buscábamos información del tema y luego dijimos que nos íbamos a reunir un día y dijimos que íbamos a socializar lo que cada uno encontró, desde diferentes puntos bibliográficos, los apuntes, todo lo que teníamos y luego empezamos a hacer el punto que nos correspondió... Todas investigamos todo lo que se podía sobre el caso, entonces después fue cuando nos reunimos y decidimos cuál de todas las ideas que teníamos era la más acertada... Nos pusimos a leer sobre el caso, cada quien como su parte de la investigación y después nos reunimos y ahí si cada quien nos dividimos los temas (sic) cómo cada quien iba a hablar... Cada uno estudió

individualmente, cada uno estudió y luego nos reunimos... Era como si a mí no me parecía, yo preguntaba y si ahí alguien me daba la razón o me corregía pues yo aceptaba y lo dejaba en el documento... Pues cada cual investigaba y compartíamos la información y entre todos cuadrábamos".

7.4.2 Revisión:

Esta característica se observó a lo largo de la estrategia en la continua verificación por parte de los estudiantes de la información que incluían tanto en el documento como en el video final que presentaron. Se mostró una continua retroalimentación a partir de diferentes fuentes, como los foros, las reuniones de grupo y las discusiones con los compañeros, las cuales los llevaron a modificar el trabajo e ir refinando los temas hasta lograr un resultado final. Esto se evidenció en frases como: "Entonces después fue cuando nos reunimos y decidimos cuál de todas las ideas que teníamos era la más acertada, la que más... y pues nos apoyamos en varios profesores para saber qué tan cierto era lo que habíamos encontrado... Entonces yo también decía: yo encontré esto pero acá está más profundo, entonces podemos combinar lo que las dos encontramos. Y poníamos ambas cosas y el resto entonces decía como 'sí está bien' o 'utilizamos sólo lo que yo dije'... Dependiendo de la parte que nos habíamos repartido y una de nosotras unió todo para darle un poco más de uniformidad y lo mismo con el video... Eso que alguien comentaba algo y a otro no le parecía: yo mañana traigo otra cosa y vasa a ver que es diferente... Yo me organicé con otra niña que iba a grabar el video y ella me dijo: yo tengo la parte que se une a la tuya, entonces las dos hicimos un documento compartido y ahí aclaramos todo e hicimos un documento las dos... Entonces cada uno ponía, entonces hubo una época en donde nos peleamos porque cada uno tenía una teoría diferente, pero teníamos respaldo entonces no sabíamos de dónde coger porque habían muchas teorías y bueno, ya después con Cami leyendo, no me acuerdo de dónde, había una parte donde

resumía todo... Entonces fue como 'La encontramos' y después de eso todos empezamos a redactar la teoría y entonces ahí todo como: ah sí, de razón esta parte... Las ideas que cada uno planteaba al principio, que era como muy general, todas se acercaban y realmente se iban acercando. Pero pues, bajo la decisión de todos. Se trataba de buscar por qué no y continuar con el caso".

7.4.3 Remezcla:

Esta característica se evidenció en los documentos finales, a los cuales cada grupo aportó según su propia investigación para dar forma a un texto grupal. De las entrevistas presentamos los siguientes *verbatim*s: "Cuando alguien encontraba algo importante le tomaban las fotos y pues 'no miren encontré este libro y de pronto de acá le pueden sacar', cosas así. Pero sí, yo pienso que sí participaron porque también subían la bibliografía, entonces uno ya iba 'ah bueno' ya uno o descargaba el libro o lo miraba en la biblioteca... Yo me organicé con otra niña que iba a grabar el video y ella me dijo: yo tengo la parte que se une a la tuya, entonces las dos hicimos un documento compartido y ahí aclaramos todo e hicimos un documento las dos. Un documento largo... Nosotros no nos reunimos para el video sino que cada uno envió su parte del video... En la parte del video sí fue organizado porque una persona de cada grupo participó en el video".

7.4.4 Redistribución:

Esta característica se mostró en dos momentos de la implantación de la estrategia; el primero de ellos ocurrió durante el foro de estudiantes, en el cual se compartió información. Esto se evidenció en las entrevistas grupales en frases como: "El foro nos sirvió para afianzar nuestra opinión, para ver por qué sí y por qué no y como comprobar nuestras teorías un poquito... Uno se puede dar cuenta o puede incluso decirle: no, no creo que sea esto, porque el paciente no cursa tal síntoma... Sirve también para mirar la información de

los otros... Nosotras leíamos el foro y lo que de pronto lo que grupos preguntaban y eso nos ayudaba a darnos una idea, como la pregunta de ellos era tan diferente, entonces nos ayudaba a ubicarnos a nosotros... Con el otro grupo, creo que era el grupo diez que tenía la misma pregunta, nos complementaron información... Los demás grupos sí pues estuvieron participando, por ejemplo decían esto no va, revisa esto, la bibliografía, cosas así".

Al finalizar la implantación de la estrategia, los videos fueron compartidos con estudiantes de la Universidad del Bosque como complemento para su proceso de aprendizaje. Ellos también hicieron comentarios a los estudiantes que participaron, los cuales sirvieron como retroalimentación secundaria: su percepción de la misma se expresó a través de frases como: "Me pareció bueno porque como decían que gracias a nosotros, o el video, les había ayudado a entender algo. Entonces fue bueno, lo que estamos haciendo nos sirve para algo y a ellos para algo. Y las preguntas que ellos hacían, por ejemplo ellos hacían una pregunta y pues nosotros entre todos tratamos de resolverla y pues se ayudó a aclarar más dudas acerca del tema. Fue por medio de interacción con otras universidades como para compartir conocimientos, porque igual se entiende que no en todas las universidades se tiene el mismo conocimiento, no se adquiere de la misma forma. Y compartirlo fue bueno... También me pareció muy chévere porque uno siente que ellos están aprendiendo de lo que está haciendo uno. Entonces si un objetivo que una persona que está aprendiendo de eso, de lo que uno está haciendo, entonces es como le da más peso, le da más presión y entonces uno como que tiene la motivación, la presión de hacerlo y de exigirse más... Bueno, porque mostraron interés y pues uno le aclaraba las dudas y salíamos retroalimentados del tema... Pero a mí me parece interesante que

hagan eso, que traten de interactuar, en la base o en el progreso que hacen los estudiantes de esta facultad y tratar con estudiantes de otras universidades".

7.4.5 Investigación y búsqueda de información

Una de las preocupaciones que surgió en la entrevista previa fue la falta de búsqueda de información por parte de los estudiantes en fuentes como artículos científicos y libros de texto. La implantación de la estrategia mostró evidencia clara de que los estudiantes se preocuparon por mejorar sus fuentes de información, lo cual se evidenció en las referencias bibliográficas de los documentos y en frases como: "Empecé a investigar en artículos de internet y en libros de la biblioteca, acerca de, como de intentar aproximarme a saber qué era lo que pasaba con el paciente porque era difícil el caso... Empecé buscando en artículos y ya después empecé a mirar lo que nos habían dado en las básicas, y pues yo también tenía una teoría al principio diferente y ya al final pues ya mirando y revisando con las otras teorías como que se acercó también con parte de los artículos que había visto. Tocó revisar unas cosas diferentes... Investigar en todos los libros, informarnos muy bien sobre la enfermedad, que pues no era muy fácil, pero con los libros base que teníamos de este semestre nos sirvió mucho... Uno se da cuenta de que eso normal no siempre va a ser así y que uno tiene que ir más allá, ir a la biblioteca y redactar más información acerca de lo que uno ya sabe. Y estos casos clínicos a uno le ayudan a profundizar más sobre los temas... El hecho de que haya sido tan difícil a uno le tocó releer y leyó neurología y otro y artículos en inglés".

7.5.6 Integración clínica

Dentro de los objetivos de la estrategia estaba brindar a los estudiantes la oportunidad de utilizar sus conocimientos en un contexto real, ya que en el futuro deberán desempeñarse en la atención en salud. Para ello es crucial establecer un puente entre las áreas de ciencias básicas y la práctica clínica. Esta integración se pudo evidenciar en expresiones como: "Sí fue muy

útil, realmente fue un momento para integrar todo lo que habíamos aprendido en neurología. O sea pudimos relacionar lo básico, ampliándolo hacia lo clínico y todas las confusiones que tuvimos, más lo que aprendimos el semestre pasado, creo que ahorita, viéndolo por segunda vez, se nos abrió una visión totalmente diferente, más amplia y digamos que aprendimos más... Ayudó a integrarlo, la embriología, la fisiología, la anatomía. Entonces eso ayudó a ver como la importancia que tiene todo ese tipo de aspectos en la elaboración del paciente, la enfermedad e integrar todo... Me parece muy útil porque era como aplicar los conocimientos que había adquirido previamente. Entonces uno como que sentía esa sensación de que no estaba trabajando en vano y que sí estaba aprendiendo y aplicando lo que aprendía, entonces me pareció muy bueno... Bueno, entonces ya uno se da cuenta de que puedo haberlo aprendido al momento de la clase pero más allá, eso qué desencadena, eso es otra parte que uno tiene que entrar a mirar. Entonces ya son conceptos aparte. Entonces yo pienso que también es buenísimo para integrar... Verle la aplicabilidad muchas veces a lo que uno tiene que entender de este tema... Yo creo que ahí, por mi parte, me sirvió como para tomar los conocimientos, la parte teórica y llevarlo a la práctica, y saber revisar un paciente y pues ya, saber qué es lo que tienen y darle un diagnóstico".

7.4.7 Recursos TIC

Se quiso evaluar también las ventajas y desventajas de los recursos de tecnologías de la información y la comunicación que se utilizaron. De una parte, se encontró que algunos grupos utilizaron medios de interacción diferentes a los planteados, como lo demuestran los siguientes *verbatim*s: "Abrimos un grupo en Facebook para saber, para estar todos en contacto. Entonces pusimos ahí algo, el que no sabía, lo mismo. Ahí colocábamos cosas de información cuándo nos íbamos a reunir y dónde... También teníamos un grupo en WhatsApp® y después creamos entre todos, que ya tenían subgrupo de repitentes entonces creamos el grupo. También teníamos

un documento en Google Docs ®... Empezamos a utilizar bien el chat de Google®, íbamos organizándonos entre todos e íbamos hablando de qué estábamos de acuerdo de poner o quitar porque pues ya era información que no era necesaria o que necesitábamos algo más".

De otra parte, la realización del video planteó un reto para los grupos y en muchas ocasiones desarrollaron competencias nuevas o recurrieron a la colaboración de otras carreras: "Quiere presentar un video de buena calidad, porque es distinto ir a grabar con un celular, con un iPhone y al menos tenía amigos de comunicación audiovisual que me ayudaron... Entonces como que aprendí otras competencias extras por el hecho de que ya sabía cómo hacer un video, como utilizar una pantalla verde, pero en el momento fue 'cómo saco el video, a quién llamo' y ahí como que 'yo tengo un amigo', y ahí como *yes..* en esa parte él nos ayudo *full...* Tengo una amiga que estudia audiovisual y ella me ayudó con la parte del video y yo me encargué de parte de la editada del video... No miraba a la cámara porque no sabía si era bueno o malo mirar a la cámara, entonces... Pero hasta cierto punto si fue bueno porque nosotros no nos acercamos nunca a lo que es una cámara".

7.4.8 Dificultades

Los estudiantes mostraron haber tenido algunas dificultades durante la implantación de la estrategia, como el coordinar sus horarios con los de las otras personas del grupo. Esto se observa en frases como: "Por ejemplo alguien decía como 'no, a esa hora no puedo porque yo tengo que estudiar y y no puedo', entonces bueno en la noche 'no, porque tengo que estudiar, tengo lo otro'. Entonces que cada uno lo haga en su casa y así... Sólo tuvimos como una dificultad en cuanto a la hora de reunirnos porque unas personas podían a una hora y otras no podían entonces que por qué a esa hora. Pero sólo eso, de resto todo fue armónico... Todos tenemos diferentes horarios y somos diez personas. Entonces era difícil decir cuándo vamos a hacer el video, cuándo nos vamos a reunir para la información en algunos grupos".

Otra dificultad para algunos grupos se presentó en la edición de los videos. Dijeron lo siguiente: "Fue complicado porque nosotros no sabíamos mucho de edición... Nos equivocamos al hablar entonces había que cortar muchas partes... Ser la primera vez para muchos de estar frente a una cámara para muchos se ponían muy nerviosos."

Por último, expresaron dificultades por la proximidad entre la última parte de la actividad y los exámenes que evaluaban el módulo, lo que se muestra en frases como: "Lo quisimos hacer así porque como estuvimos súper pendientes de estudiar para el parcial, entonces era como difícil, imagínense, reunirnos todos diez... 'Neuro' es un módulo complicado para muchos a nivel de fisiología, a nivel de bioquímica, en general es uno de los módulos más complicados... Pero uno dice voy y estudio anatomía después pero no, el anfiteatro está cerrado, está ocupado entonces uno ya no sí deja anatomía por fuera. Nosotros pensábamos cómo van a hacer los otros si tienen tantas vainas encima".

7.5 Cuestionario de seguimiento

Se aplicó un cuestionario adaptado con autorización de Pegalajar (Pegalajar Palomino & Colmenero Ruiz, 2013), mediante el cual se evaluaron las características del trabajo colaborativo; este fue validado con intervención de un experto y mediante una prueba piloto.

De los 102 estudiantes 42 respondieron el cuestionario voluntariamente, y los resultados encontrados se resumen en las tablas a continuación. Hay que anotar que se diseñó el instrumento para que los estudiantes que respondieran "totalmente de acuerdo" y "de acuerdo" estuvieran expresando una valoración positiva de la característica evaluada.

Tabla 1. Resumen de respuestas en el tema organización del caso

Ítem	no.	Porcentaje
El caso clínico estuvo bien organizado, Se tuvo claridad siempre sobre lo que se debía hacer en el caso	42	73%
Los contenidos del caso clínico mejoraron la comprensión de los temas vistos en la materia.	42	86%

Los objetivos anunciados coinciden con lo que realmente después se evaluó	42	79%
Los espacios habilitados para el desarrollo de trabajo en grupo fueron adecuados.	42	61%
El sistema de evaluación propuesto facilitó el trabajo en grupo.	42	63%
El caso clínico permitió hacer uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)	42	100%

Se evidencia que en todos los casos hubo una valoración positiva mayoritaria por parte de los estudiantes: un 73% consideró que el caso estaba bien organizado y un 86% expresó que el caso mejoró la comprensión de los temas vistos en la materia. Esto refuerza la idea de que el trabajo en grupo es importante como herramienta en los procesos de aprendizaje y que complementa el trabajo individual.

El segundo ítem evaluado fue trabajo en grupo, el cual se resume en la siguiente tabla:

Tabla 2 Resumen de respuestas en el tema trabajo en grupo

Ítem	no.	Porcentaje
Comprendí los contenidos de la materia con el trabajo realizado en grupo	42	86%
Mi interés en la materia ha aumentado como consecuencia del trabajo en grupo	42	59%
El trabajo en grupo ha potenciado mi capacidad de síntesis	42	66%
El trabajo en grupo ha potenciado mi capacidad para la comprensión de información	42	65%
El trabajo en grupo ha potenciado mi capacidad para discutir información	42	88%
El trabajo en grupo me ha servido para aprender a utilizar correctamente la terminología de la asignatura	42	83%
El trabajo en grupo ha potenciado mi capacidad para expresarme oralmente	42	81%
El trabajo en grupo ha potenciado mi capacidad para expresarme por escrito	42	78%

Se puede observar en este apartado cómo para la mayoría de los estudiantes la implantación de la estrategia no solamente ayudó a comprender los contenidos de la materia (86%) sino que además reforzó otras competencias como el adecuado uso de la terminología (83%) para expresar sus conocimientos de forma oral y escrita (81%). Esto probó que la valoración positiva no fue únicamente percibida por los docentes —como se mostró en el análisis de los documentos y durante la sesión plenaria— sino que también fue percibida por los estudiantes, lo que reafirma la información obtenida de las entrevistas.

El siguiente grupo de preguntas indagó sobre la percepción acerca de la interacción con el grupo. Los resultados se resumen en la tabla 3:

Tabla 3 Resumen de respuestas sobre la interacción

Ítem	no.	Porcentaje
El grupo de trabajo es una buena herramienta para estudiar la asignatura	42	61%
El grupo de trabajo es una buena herramienta para compartir conocimientos e ideas	42	88%
A través del trabajo con mis compañeros me motivo a preguntar y responder cuestiones acerca de la asignatura.	42	76%
Asistí a cada sesión de mi grupo de trabajo con todo el material necesario debidamente preparado	42	100%
Mantuve una actitud responsable y positiva con los otros miembros del grupo de trabajo	42	98%

Se puede observar en los resultados que la mayoría de los estudiantes tuvo una actitud responsable y positiva hacia el trabajo en grupo y que procuraron asistir siempre con la información necesaria a las reuniones. Esto también se evidenció en la redacción de los

documentos compartidos y en la realización de los videos, en donde se observó la participación activa de cada uno de los integrantes de los grupos. Se estableció así que los estudiantes se preocuparon por que el trabajo en grupo funcionara adecuadamente y esto permitió un buen resultado en el documento final.

Por último se preguntó a los estudiantes acerca del rol de las TIC; se resumen los resultados en la tabla 4.

Tabla 4 Resumen de respuestas sobre Tecnologías de la Información y Comunicación

Ítem	n	Porcentaje
El trabajo en grupo se facilitó con el uso de documentos compartidos en Google Drive[®]	42	90%
El trabajo con mis compañeros fue más provechoso cuando empleamos los foros	42	51%
Elaborar el video de YouTube[®] permitió sintetizar los contenidos de lo investigado	42	76%
Elaborar el video nos permitió expresar nuestros hallazgos en el caso clínico	42	73%

Se observa cómo para los estudiantes fue muy útil el uso del documento compartido para realizar su trabajo y cómo el video les permitió sintetizar y expresar con terminología adecuada las conclusiones de su investigación. Estas observaciones concuerdan con los hallazgos en las entrevistas y en los análisis de los documentos compartidos y de la sesión plenaria.

8. CONCLUSIONES

Después de observar los resultados de los diferentes instrumentos analizados como parte de la evaluación de la implantación de la estrategia, se puede establecer lo siguiente como conclusión en cuanto al uso de la enseñanza abierta y con relación al cumplimiento de los objetivos del estudio:

8.1 Fomento de aprendizaje colaborativo

Dentro de las características que se encontraron en la literatura sobre el aprendizaje colaborativo, tres fueron consideradas importantes y necesarias: 1) se debía estructurar actividades de aprendizaje intencional, 2) todos los participantes del grupo debían comprometerse a trabajar juntos activamente para lograr los objetivos y; 3) se debía generar una enseñanza significativa que incrementara sus conocimientos o profundizara su comprensión de los contenidos de la asignatura. La tarea encomendada al grupo debía estructurarse para cumplir con los objetivos de aprendizaje de dicha asignatura (Barkley et al., 2012).

En cuanto al primer punto, la implantación de la estrategia apuntó a mejorar las competencias requeridas para la asignatura y para ello se generaron objetivos claros para los estudiantes, quienes supieron en cada parte del proceso cuáles eran los resultados esperados y qué debían entregar.

En cuanto al segundo ítem, se encontró evidencia importante en la participación en los documentos compartidos, en los videos de YouTube ® y en las impresiones de los mismos estudiantes en las entrevistas, que indica que los grupos contaron con la participación de todos sus integrantes y que estos se preocuparon de manera individual por que el grupo obtuviera un buen resultado. Esta participación fue fundamental para que se lograra alcanzar el objetivo de completar los documentos y los videos. Adicionalmente se evidenció que no se presentó

únicamente un buen nivel de participación dentro del grupo, sino que los foros permitieron establecer redes de aprendizaje y enlaces de comunicación permanente con los otros grupos y con los docentes. Esto generó un proceso de realimentación permanente entre los actores, lo cual facilitó la comprensión de un tema complejo y les dió la oportunidad de utilizar y profundizar su aprendizaje para dar solución a una situación problema. Esto a su vez implicó una mejorando incremental de la calidad de los contenidos, evidente en los resultados entregados.

En lo tocante al último aspecto considerado, en los documentos de texto y video, así como en la sesión plenaria, se evidenció cómo los estudiantes habían logrado expresarse de forma escrita y oral usando adecuadamente la terminología, lo cual a su vez les permitió utilizar fuentes académicas confiables para sustentar sus conclusiones y utilizar sus aprendizajes para dar respuesta a las preguntas planteadas en los casos clínicos. Por tanto se puede concluir que la colaboración, la remezcla y la revisión continua de contenidos abiertos fueron factores que aportaron positivamente en el proceso de aprendizaje colaborativo; esta percepción positiva se evidenció tanto en las entrevistas a los estudiantes, como en el análisis de los docentes sobre cada uno de los documentos entregados.

Algunas desventajas de la experiencia en cuanto al aprendizaje colaborativo, las cuales se evidenciaron durante el curso de la implantación de la estrategia, radicaron principalmente en aspectos de organización para la interacción sincrónica: hubo dificultad en los grupos para coordinar sus horarios y se mostró la necesidad de manejar muy bien el tiempo disponible dada la proximidad de los exámenes parciales y la concomitancia de las actividades de otras materias. Sin embargo, estas dificultades no impidieron que la totalidad de los grupos entregaran los resultados de sus trabajos a tiempo. Igualmente, aunque se hubiera podido contar

con la presencia de más invitados internacionales, las diferencias en los husos horarios impidieron crear mayores posibilidades de interacción y forzaron a que la interacción internacional sólo se diera con un docente, quien se comprometió con la implantación de la estrategia.

8.2 Búsqueda de información

Uno de los objetivos secundarios de la implementación de la estrategia fue lograr que los estudiantes buscaran en fuentes de información confiable y académica. Las interacciones en los foros de estudiantes y docentes estuvieron sustentadas siempre en bibliografía académica confiable, la cual fue utilizada por los estudiantes para reforzar sus respuestas y por los docentes para realimentar a los estudiantes. Estos aspectos del proceso se evidenciaron también en las entrevistas, en las cuales los estudiantes se refirieron reiterativamente a la necesidad de buscar información científica admisible para poder dar respuesta adecuada a las preguntas problema y a sus propias dudas. Por lo tanto se concluye que la revisión, la colaboración y la remezcla de contenidos abiertos fomentaron en los estudiantes tanto la búsqueda de fuentes confiables de información como su adecuado empleo para dar respuesta a sus preguntas y para sustentar sus interacciones en los foros.

8.3 Integración clínica

Las ciencias básicas y las prácticas clínicas se enseñan en diferentes momentos de las carreras de la salud; sin embargo, el médico debe ser capaz de establecer puentes entre ellas para poder comprender de manera integral al paciente. Según la revisión de la literatura, estos puentes no siempre son evidentes y se generan dificultades para integrar el conocimiento (Hazelton, 2011a; Schon et al., 2002). A pesar de ello, la implantación de la estrategia permitió a los estudiantes afrontar un caso clínico y explicarlo adecuadamente desde las ciencias básicas: en las entrevistas se evidenció que los estudiantes percibieron la relevancia de los

temas que estaban estudiando respecto de su desempeño clínico futuro. Igualmente, a través del análisis de los documentos y de la sesión plenaria se pudo establecer cómo los estudiantes empezaron a hacer uso de términos clínicos adecuados y pudieron comprender su significado. Esto permite reforzar la idea que el aprendizaje basado en problemas es una estrategia útil para la integración de las ciencias básicas y la práctica clínica, tal como ha sido reportado en la literatura mundial (Gallagher, 1997; Hung et al., 2008; Wood, 2003).

8.4 Rol de las TIC

El uso de las TIC como herramienta de implantación de la estrategia permitió que las condiciones de la enseñanza abierta se dieran de manera idónea. Por una parte, los documentos compartidos facilitaron la colaboración en cada uno de los grupos y la posibilidad de revisión continua de la información que se publicaba; de esta manera, los estudiantes podían acceder en cualquier momento y lugar a la información. Los foros fomentaron la remezcla de contenidos entre los grupos y los docentes, lo que también fue generando cambios en la redacción de los documentos y permitió que los trabajos finales tuvieran las características esperadas. La presentación de las conclusiones a través de un video, si bien presentó un desafío técnico en cuanto a la edición, para algunos grupos significó utilizar mejores herramientas tecnológicas y emplear la terminología médica adecuada para poner en contexto sus conclusiones. A esto contribuyó el que los videos producto del ejercicio fueran observados por estudiantes de otra Universidad, lo que adicionalmente permitió que el conocimiento adquirido no se quedara anclado en un grupo de estudiantes sino que fuera difundido y entregado de forma abierta a otros actores que lo valoraron positivamente.

Finalmente, después de analizar los diferentes aspectos trabajados, se puede decir que las características de la enseñanza abierta presentes en la implementación permitieron que los resultados evidenciados en los documentos compartidos y en los videos fueran coherentes con

las competencias establecidas para la asignatura; estas características, unidas a la metodología de aprendizaje basado en problemas (ABP) claramente aportaron de manera positiva a fomentar en los estudiantes la búsqueda de información científica de nivel académico adecuado y la integración de la práctica clínica con los saberes de las ciencias básicas.

Toda la experiencia en su conjunto hizo evidente que es posible superar esa problemática encontrada en la revisión inicial de la literatura sobre la enseñanza de la neuroanatomía, y que los estudiantes pueden efectivamente mejorar el aprendizaje de la materia gracias a una combinación de prácticas educativas abiertas y metodologías como el ABP. Vale la pena reiterar que los artefactos informáticos producto de la experiencia, es decir, los documentos compartidos, los registros de la sesión plenaria y los videos entregados por los estudiantes mostraron una evidente e importante mejoría en lo relativo al uso de la terminología correcta y a la calidad de la sustentación bibliográfica con respecto a las experiencias de enseñanza tradicional basadas solamente en clases magistrales. Se espera además que los estudiantes partícipes en esta experiencia puedan en el futuro continuar integrando adecuadamente sus conocimientos a su práctica clínica y emplearlos con más facilidad en el momento en que se enfrenten a un paciente neurológico real.

9. PROSPECTIVA Y RECOMENDACIONES

En primer lugar, es claro que ante la disminución de los espacios para las materias como neuroanatomía dentro de los currículos de ciencias básicas se debe buscar la implantación de estrategias que permitan que el aprendizaje no se dé únicamente en los salones de clase sino que se presente de manera asincrónica y que no dependa únicamente del docente; resulta evidente la necesidad de implantar estrategias pedagógicas que coadyuven a que los estudiantes sean conscientes de su rol en el proceso de aprendizaje propio y en el de sus compañeros, y que paralelamente fomenten la búsqueda de información y el trabajo colaborativo, y que a su vez los acerquen de manera importante a los contextos reales que tendrán que enfrentar una vez sean profesionales.

Una característica que queda pendiente por establecer es el impacto de tales estrategia a largo plazo, una vez los estudiantes tengan que enfrentarse a pacientes con patologías neurológicas; por este razón se hará seguimiento a los estudiantes que fueron parte de la implementación en el momento que estén en las áreas clínicas, es importante evaluar de forma constante la posible presencia de *neurofobia* en los estudiantes de las ciencias de la salud. Este tema queda plantado como proyecto a futuro para dar continuidad a la presente investigación.

Finalmente se plantea la importancia de establecer dentro del currículo actual del programa de la Facultad de Medicina si se decide implementar esta estrategia como definitiva, creando espacios en los cuales los estudiantes puedan reunirse, discutir sus investigaciones y presentar sus conclusiones; una respuesta semejante desde el estamento institucional ayudaría a evitar las dificultades que el presente estudio encontró dadas las condiciones de tiempo y carga académica de los estudiantes. Igualmente cabe plantear la posibilidad de que el caso clínico del módulo se lleve a cabo después de las evaluaciones, lo cual permitiría a los

estudiantes enfocarse adecuadamente en el proceso de aprendizaje más que en las evaluaciones sumativas del final del periodo.

Se espera por lo tanto a futuro seguir implementando la estrategia en otros módulos del área y hacer seguimiento a los estudiantes que hicieron parte de la implementación para poder determinar el impacto a largo plazo.

10. BIBLIOGRAFIA

- Ayala-Pimentel, J. O., Díaz-Pérez, J. A., & Orozco-Vargas, L. C. (2009). Eficacia de la utilización de estilos de aprendizaje en conjunto con mapas conceptuales y aprendizaje basado en la resolución de problemas para el aprendizaje de neuroanatomía. *Educación Médica*, 12(1), 25-31.
- Aziz, M. A., Mckenzie, J. C., Wilson, J. S., Cowie, R. J., Ayeni, S. A., & Dunn, B. K. (2002). The human cadaver in the age of biomedical informatics. *The Anatomical Record*, 269(1), 20–32.
- Barkley, E. F., Major, C. H., & Cross, K. P. (2012). *Técnicas de aprendizaje colaborativo: manual para el profesorado universitario (2a. ed.)*. Ediciones Morata, S. L.
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education* (Vol. 1).
- Billings-Gagliardi, S., & Mazor, K. M. (2009). Effects of Review on Medical Students' Recall of Different Types of Neuroanatomical Content. *Academic Medicine*, 84(Supplement), S34-S37.
- Brown, J. S., & Adler, R. P. (2008). Open education, the long tail, and learning 2.0. *Educause review*, 43(1), 16–20.
- Cabrera, E. P. (2007). Percepciones de los Estudiantes y Profesor Sobre el Uso de Aprendizaje Colaborativo Mediado por Computadores Inalámbricos. *Psykhe (Santiago)*, 16(1), 65-75.
- Center for studies on inclusive education. (2004). What is Inclusion.
- Chiappe, A., & Martinez, J. A. (2006). *Prácticas educativas abiertas*. Universidad de La Sabana Ministerio de Educación.

Chickering, A. W., & Gamson, Z. F. (1987). A Focus for Improvement. Recuperado a partir de

<http://stage.bmcc.cuny.edu/iresearch/upload/Seven.pdf>

Suárez, Cristóbal (2012). "Aprendizaje abierto", Maestría en Integración e Innovación Educativa de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), PUCP. (2012).

Deimann, M., & Friesen, N. (2013). Introduction. Exploring the Educational Potential of Open Educational Resources. *E-Learning and Digital Media*, 10(2), 112.

D'Eon, M. F. (2006). Knowledge loss of medical students on first year basic science courses at the University of Saskatchewan. *BMC medical education*, 6, 5.

Dever, A., Rodríguez, K., Arboleda, C., Silva, P. H., Tobón, S. T., Gonçalves, S. (2012). Boletín Virtual REDIPE No 818.

Drake, R. L., McBride, J. M., Lachman, N., & Pawlina, W. (2009). Medical education in the anatomical sciences: The winds of change continue to blow. *Anatomical Sciences Education*, 2(6), 253–259.

Salinas. J. ¿Qué se entiende por una institución de educación superior flexible? (2012) Recuperado 18 de Septiembre de 2012 a partir de <http://www.uib.es/depart/gte/edutec99.html> el

Ehlers, U.-D. (2011). From open educational resources to open educational practices. *Elearning Papers*, 23, 1–8.

Ehlers, U. D., & Conole, G. C. (2010). Open Educational Practices: Unleashing the power of OER. Recuperado 8 de septiembre de 2012, a partir de <https://icde.org/icde.org/filestore/Resources/OPAL/OPALEhlersConoleNamibia.pdf>

Elizondo-Omaña, R. E., Morales-Gómez, J. A., Guzmán, S. L., Hernández, I. L., Ibarra, R. P., &

Vilchez, F. C. (2004). Traditional teaching supported by computer-assisted learning for macroscopic anatomy. *The Anatomical Record Part B: The New Anatomist*, 278(1), 18–22.

Erdogan, T., & Senemoglu, N. (2014). Problem-based Learning in Teacher Education: Its Promises and Challenges. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 459-463.

Estevez, M. E., Lindgren, K. A., & Bergethon, P. R. (2010). A Novel Three-Dimensional Tool for Teaching Human Neuroanatomy. *Anatomical Sciences Education*, 3(6-), 309-317.

Ezponda, J. E. (2000). Educación y tecnologías telemáticas. *Revista iberoamericana de educación*, (24), 17–36.

Férez, P. E. G. (2005). Un acercamiento al trabajo colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 35(2). Recuperado 8 de septiembre 2012 a partir de <http://cmapspublic3.ihmc.us/irid=1KV33Q6FM-SJ05H-XLD/trabajo%20colaborativo.pdf>

Ferran, N., Pascual, M., Córcoles, C., & Minguillón, J. (2007). El software social como catalizador de las prácticas y recursos educativos abiertos. En *IV Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño y Evaluación de Recursos Educativos Reutilizables (SPEDECE2007)*. Bilbao.

Flanagan, E., Walsh, C., & Tubridy, N. (2007). «Neurophobia» - attitudes of medical students and doctors in Ireland to neurological teaching. *European journal of neurology*, 14(10), 1109-1112.

Florez-Urbe, A., Ayala-Pimentel, J., & Cotes, C. (2011). Concept Maps as a Strategy for Improving the Teaching Learning Process in Neuroanatomy. *International journal of morphology*, 29(1), 84-89.

- Gal-Iglesias, B., Busturia-Berrade, I. de, & Garrido-Astray, M. C. (2009). Nuevas metodologías docentes aplicadas al estudio de la fisiología y la anatomía: estudio comparativo con el método tradicional. *Educación Médica*, 12(2), 117-124.
- Gallagher, S. A. (1997). Problem-based learning. *Journal for the Education of the Gifted*, 20(4), 332-62.
- Graells, P. M. (2013). Impacto de las TIC en la educación: funciones y limitaciones. *3 c TIC: cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 2(1), 2.
- Gurell, S., Kuo, Y.-C., & Walker, A. (2010). The Pedagogical Enhancement of Open Education: An Examination of Problem-Based Learning. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 11(3), 95-105.
- Havet, E., Duparc, F., Tobenas-Dujardin, A.-C., Fréger, P., Peltier, J. (2012). The article critique as a problem-based teaching method for medical students early in their training: A French example using anatomy. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 34(1), 81-84.
- Hazelton, L. (2011b). Changing Concepts of Neuroanatomy Teaching in Medical Education. *Teaching & Learning in Medicine*, 23(4), 359-364.
- Hilton III, J. L., Lutz, N., & Wiley, D. (2012). Examining the reuse of open textbooks. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 13(2), 45-58.
- Hinduja, K., Samuel, R., & Mitchell, S. (2005). Problem-based learning: Is anatomy a casualty? *The Surgeon*, 3(2), 84-88.
- Howard S, B., & Robyn M, T. (1980). *Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education* (Vol. 1). United States: Springer Publishing Company.

Hung, W., Jonassen, D. H., Liu, R., & others. (2008). Problem-based learning. *Handbook of research on educational communications and technology*, 3, 485–506.

Inzunza, O., Vargas, A., & Bravo, H. (2007). Anatomía y Neuroanatomía, Disciplinas Perjudicadas por la Reforma Curricular. (Spanish). *Anatomy and Neuroanatomy the Most Impair in the Curricular Reform. (English)*, 25(4), 825-830.

Krontiris-Litowitz, J. (2008). Using truncated lectures, conceptual exercises, and manipulatives to improve learning in the neuroanatomy classroom. *Advances in Physiology Education*, 32, 152-156.

Leal D. (2012). From open online courses to open blended experiences: lessons from Latin America | reaprender. Recuperado 17 de septiembre de 2014, a partir de http://reaprender.org/blog/2012/03/26/from-open-online-courses-to-open-blended-experiences-lessons-from-latin-america/?utm_source=twitterfeed&utm_medium=twitter&utm_campaign=Feed%3A+reaprender+%28DiegoLeal.org%3A+reAprender%29

Levin, D. S., Ben-Jacob, T. K., & Ben-Jacob, M. G. (2000). The learning environment of the 21st century. *ACE Journal*, 1(13), 8–12.

Mateen, F. J., & D'Eon, M. F. (2008). Neuroanatomy: a single institution study of knowledge loss. *Medical Teacher*, 30(5), 537-539.

Nayak, S., Ramnarayan, K., Somayaji, N., & Bairy, K. L. (2006). Teaching anatomy in a problem-based learning (PBL) curriculum. *Neuroanatomy*, 5, 2–3.

Neill, J. (2009). 4 pillars of free and open teaching. Recuperado 18 de Septiembre de 2012 a partir de

<http://ucspace.canberra.edu.au/display/~s613374/4+pillars+of+free+and+open+teaching>

Pegalajar Palomino, M. del C., & Colmenero Ruiz, M. J. (2013). Percepciones hacia el aprendizaje cooperativo en estudiantes del Grado de Maestro. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 11(3), 343-362.

Pradilla, G., & León-Sarmiento, F. E. (2007). Esclerosis múltiple en Colombia: cerrando la brecha Multiple sclerosis in Colombia: closing the gap. *Acta Neurol Colomb*, 23(1).

Proyecto educativo institucional. Universidad de la Sabana. (2013). Recuperado el 19 de Septiembre de 2012 a partir de <http://intellectum.unisabana.edu.co:8080/jspui/handle/10818/7342>

Ramirez-Montoya, M. S., & Burgos-Aguilar, J. V. (2011). Latin-American educational practices towards a culture of openness in education. *eLearning Papers*, 23.

Rivas Navarro, M. (2008). *Procesos cognitivos y aprendizaje significativo*. Spain: Comunidad de Madrid, Consejería de Educación.

Salinas, J. (1999). Enseñanza flexible, aprendizaje abierto. Las redes como herramientas para la formación. *edutec*, (10).

Sampieri, R., & Fernández, C. (2010). *Metodología de la investigación 5ta Edición Sampieri* (quinta edición).

Schon, F., Hart, P., & Fernández, C. (2002). Is clinical neurology really so difficult? *Journal of neurology neurosurgery and psychiatry*, 72(5), 557-559.

Sheldon, J. P. (2000). A Neuroanatomy Teaching Activity Using Case Studies and Collaboration. *Teaching of Psychology*, 27(2), 126.

- Singh, T., & Sido, A. (2008). Traditional anatomy teaching and problem-based learning: is there a middle way? *ANZ Journal of Surgery*, 78(7), 620-1. <http://doi.org/10.1111/j.1445-2197.2008.04591.x>
- Svirko, E., & Mellanby, J. (2008). Attitudes to e-learning, learning style and achievement in learning neuroanatomy by medical students. *Medical teacher*, 30(9-10), e219–e227.
- Szirmai, I. (2012). [Neurophobia]. *Ideggyógyászati szemle*, 65(7-8), 221-228.
- Tornese, E. B., Dogliotti, C. G., Mazzoglio, M. J. y N., Algeri, R. D., Gazzotti, A., Jiménez Villarruel, H. N., ... Gómez, A. (2011). Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje Aplicado como Recurso Instruccional Complementario en la Enseñanza de Neuroanatomía: Aspectos Poblacionales, Didácticos y Psicopedagógicos. (Spanish). *Virtual Teaching and Learning Applied as Supplementary Instructional Resources in Teaching Neuroanatomy: Population, Educational and Psychopedagogic Aspects. (English)*, 29(4), 1130-1135.
- Vernon, D. T., & Blake, R. L. (1993). Does problem-based learning work? A meta-analysis of evaluative research. *Academic Medicine*, 68(7).
- Wood, D. F. (2003). Problem based learning. *British medical journal*, 326(7384), 328-330. <http://doi.org/10.1136/bmj.326.7384.328>
- Yu, H. Y., Wu, Z. A., Su, M. S., Yen, D. J., Luk, H. R., Chao, Y. C., Liu, H. C. (2000). Problem-based, small-group tutorial learning in clinical neurology for second-year medical students. *Zhonghua yi xue za zhi= Chinese medical journal; Free China ed*, 63(8), 598–604.
- Zinchuk, A. V., Flanagan, E. P., Tubridy, N. J., Miller, W. A., & McCullough, L. D. (2010). Attitudes of US medical trainees towards neurology education: «Neurophobia» - a global issue. *BMC Medical Education*, 10, 49.

Żurada, A., Gielecki, J. S., Osman, N., Tubbs, R. S., Loukas, M., Żurada-Zielińska, A., Nowak, D.

(2010). The study techniques of Asian, American, and European medical students during gross anatomy and neuroanatomy courses in Poland. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 33(2), 161-169.

11. ANEXOS

11.1 Anexo 1. Links a los videos de YouTube ®

Explicación inicial: <http://youtu.be/X5JqYnKb-Mk>

Grupo 1: <https://www.youtube.com/watch?v=xNqhzgz34>

Grupo 6: <https://www.youtube.com/watch?v=UghyJsBS08Y>

Grupo 2: https://www.youtube.com/watch?v=k4Vfk1x_Yhw

Grupo 7: <https://www.youtube.com/watch?v=1JxGUZBxyVk>

Grupo 3: <https://www.youtube.com/watch?v=7XWhM0UNEVk&feature=youtu.be>

Grupo 8: <https://www.youtube.com/watch?v=BmVlddyMmjs>

Grupo 4: <https://www.youtube.com/watch?v=xV9dTQItzfY&feature=youtu.be>

Grupo 9: <https://www.youtube.com/watch?v=DEURS5lu0Sc>

Grupo 5: <https://www.youtube.com/watch?v=HfSyw4GPRPc&>

Grupo 10: <http://m.youtube.com/watch?v=sajSTbWgTAY>

Grupo A: <https://www.youtube.com/watch?v=oUm1sLgFGiU>

Grupo B: <https://www.youtube.com/watch?v=cSfc9aCdVes>

11.2 Anexo 2 links a los documentos compartidos

<https://www.dropbox.com/sh/mb8a6j0fafj4gic/AABh8gc2Jbs8OK7jmfd6PJoRa?dl=0>

11.3 Anexo 3 Links a explicación de segunda y tercera parte del caso

<https://www.dropbox.com/sh/7t2g59p407dabir/AADioYWVHml7ITCe09Z6yWfja?dl=0>

11.4 Anexo 4 cuestionario de seguimiento

<https://docs.google.com/forms/d/1Flz67qIWsell4x5jqBr-qjupzfHg7eliGsA2Kqj4208/edit#>

11.6 Anexo 6 transcripciones de entrevistas

<https://www.dropbox.com/sh/mj2rd2v381i8q8/AAAKepwPf7Visn3ZgC1kgYcLa?dl=0>