

FODEIN 2020

by ALEXANDRA MARIA SILVA MONSALVE

Submission date: 25-Jul-2019 01:05PM (UTC-0500)

Submission ID: 1154946453

File name: 4605_ALEXANDRA_MARIA_SILVA_MONSALVE_FODEIN_2020_169005_1444075212.docx (347.15K)

Word count: 5381

Character count: 32149

DECIMOQUINTA CONVOCATORIA PARA EL FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN Y LA INNOVACIÓN 2020

Título del proyecto Incidencia de la neurodidáctica como estrategia de enseñanza y aprendizaje para el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático en ambientes virtuales de aprendizaje (AVA)			
Campo de acción Sociedad		Transdisciplinariedad - Aporte al PIM En consonancia con el Plan Integral MultiCampus de la Universidad Santo Tomás, el proyecto de investigación se encuentra alineado con las líneas de compromiso con el proyecto educativo, el Enriquecimiento Regional con los programas con estándares comunes y personas que transforman Sociedad. De esta manera, al presentar una propuesta que permita innovar en estrategias de enseñanza y aprendizaje, se pretende contribuir al logro de líneas conjuntas del PIM dando respuestas a procesos educativos de Calidad.	
Articulación con funciones sustantivas y el sector social y productivo El proyecto la incidencia de la neurodidáctica como estrategia de enseñanza y aprendizaje para el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático, permite fortalecer la investigación y la proyección social, la propuesta busca fortalecer el currículo de unas de las áreas que son fundamento para el desarrollo de los programas de ingeniería y es el pensamiento lógico matemático, se busca presentar una propuesta innovadora medida por la incorporación de la neurociencia en la educación y por presentar nuevas estrategias para las metodologías de educación a distancia y virtual. Se propone la integración de los estudiantes y docentes de los CAU para integrar una propuesta dando respuesta no solo a problemáticas locales sino globalizadas y que permitan democratizar el conocimiento. De igual manera se visibilizan las acciones de la Universidad al integrarse con un aliado externo como lo es el instituto de Neurociencias de Puerto Rico.			
Grupo de investigación Grupo de Investigación en Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación GRINTIC		Línea de investigación en la que se inscribe el proyecto Gestión en Ciencia, Innovación, Tecnología y Organizaciones	
Nombre del Investigador principal	Enlace CvLAC	Enlace ORCID	Enlace Google Académico

Nit. 860.012.357-6

SEDE PRINCIPAL BOGOTÁ - PBX: (571) 587 87 97. Línea gratuita nacional: 01 8000 111 180
 Carrera 9.ª n.º 51-11 / contactenos@usantotomas.edu.co
 www.usta.edu.co

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN ABIERTA Y A DISTANCIA
 PBX: (571) 595 00 00 ext. 2044 / Carrera 10.ª n.º 72-50 / admisiones@ustadistancia.edu.co
 www.ustadistancia.edu.co





Alexandra María Silva Monsalve	¹ http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001484097	https://orcid.org/0000-0001-7554-0237	https://scholar.google.es/citations?user=SKLGT_HkAAAAJ&hl=es
División	Facultad	Programa	Grupo de ¹investigación
Decanatura de Educación Abierta y a Distancia	Ciencias y Tecnologías	Ingeniería en Informática	GRINTIC
Nombre del Co-investigador	Enlace CvLAC	Enlace ORCID	Enlace Google Académico
Marcos Alejo Sandoval Serrano	¹ http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000653268	https://orcid.org/0000-0001-5850-1201	https://scholar.google.es/citations?user=9dXIpdKAAAAJ&hl=es
División	Facultad	Programa	Grupo de ¹investigación
Decanatura de Educación Abierta y a Distancia	Ciencias y Tecnologías	Ingeniería en Informática	GRINTIC
Nombre del Co-investigador	Enlace CvLAC	Enlace ORCID	Enlace Google Académico
Dilia Pacheco Doria	¹ http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001412312	https://orcid.org/0000-0002-5498-5496	https://scholar.google.com/citations?view_op=list_works&hl=es&user=7zCBce8AAAAJ
División	Facultad	Programa	Grupo de ¹investigación
Decanatura de Educación Abierta y a Distancia	Educación	Ingeniería en Informática	GRINTIC

Resumen de la propuesta	Palabras clave
Partiendo de un trabajo previo adelantado por los autores de esta investigación, se identificaron elementos que desde la Neurodidáctica pueden integrar una propuesta “neurocurricular”. La investigación en su fase inicial propuso el diseño de un currículo integrando componentes desde las Neurociencias	Aprendizaje, Currículo, Enseñanza, Neuroeducación, Neurodidáctica, Pensamiento Lógico Matemático.



Cognitivas en la Educación. Por lo anterior, los resultados de la fase inicial, proporcionaron un punto de partida para la integración de estrategias de enseñanza y aprendizaje desde la neurodidáctica en AVA, para el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático. Por lo que se refiere al pensamiento lógico matemático, y su relación con la habilidad que aporta a los estudiantes para resolver situaciones escolares o de la vida cotidiana (Cardoso y Cerecedo, 2008), se ubicó el problema de investigación, identificando en los estudiantes la ausencia de habilidades del pensamiento lógico, disminuyendo la capacidad para la resolución de problemas del orden matemático, y a su vez, esta deficiencia lleva a la no comprensión en otras áreas del conocimiento. El objetivo de la investigación se orientó en determinar la incidencia de la neurodidáctica como estrategia de enseñanza y aprendizaje para el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático en ambientes virtuales de aprendizaje (AVA). Metodológicamente se aborda una investigación mixta que permite tener una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Así, desde lo cuantitativo se plantea un diseño pre-experimental (preprueba - posprueba con un solo grupo) y por otra parte, desde lo cualitativo un alcance descriptivo empleando como técnica la observación directa. Para el análisis de los resultados se utilizará la triangulación metodológica. Finalmente la investigación se orienta desde la verificación de la incidencia de la neurodidáctica en el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático, mediante la implementación de estrategias mediadas por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA).

Problema de investigación

Desde la función que deben cumplir las Instituciones se deben proponer nuevos modelos educativos, coherentes con las nuevas tendencias que han permeado la Educación, pero más a modelos que den respuesta a las necesidades de los estudiantes. Considerando que la incursión de la tecnología ha generado una revolución metodológica en los procesos de enseñanza y aprendizaje, las formas de conocer y aprender de los estudiantes. Lo anterior ha generado una serie de inquietudes y desafíos ¿De esta manera, es necesario interrogarse que está pasando con los modelos y teorías de aprendizaje existentes para dar respuesta a estos desafíos educativos?

Según el informe sobre el desarrollo mundial: Aprender para hacer realidad la promesa de la Educación (Banco Mundial, 2018a), se vierte una crisis del aprendizaje en la educación a nivel mundial. En este informe se menciona que el aprendizaje es fundamental en la educación, y que es el factor determinante para poder erradicar la pobreza. Se proponen acciones puntuales desde el mejoramiento de los sistemas de evaluación, involucrar a todos los actores que tienen que ver con la educación y por último adaptar las prácticas escolares a las necesidades de los estudiantes (Banco Mundial, 2018b). Particularmente en la Facultad de Ciencias y Tecnologías, existe un alto índice de deserción, que se sitúa en un 61,95% sobre un total de 8361 estudiantes como se puede ver en la Grafica 1.

Hay que mencionar, además sobre las teorías de aprendizaje como el constructivismo, donde Ausubel, Vygotsky y Piaget han postulado referentes teóricos que han aportado a los modelos educativos, ubicando al estudiante en el centro del proceso de enseñanza y aprendizaje. Pero quizás se están quedando limitadas dar respuesta a las formas de conocer y aprender de los estudiantes. Teniendo en cuenta que los procesos metacognitivos están relacionados no solo con el sistema humano de procesamiento de la información, sino con el sistema nervioso en conjunto (Izaguirre, 2014a). De igual manera el órgano de aprendizaje es el cerebro (Spitzer, 2005). Por otra parte, uno de los fines de la educación debe orientarse en lograr capacidades en los educandos como el pensamiento creativo, el pensamiento crítico, la toma de decisiones (Función ejecutiva del cerebro), y la solución de problemas (Función resolutoria del cerebro). Es en este punto, cuando se debe advertir de la importancia del desarrollo del pensamiento lógico matemático para el fortalecimiento en la resolución de problemas. Estas proveen al estudiante de herramientas para la resolución de diferente tipo de situaciones, Pachón, Parada, y Chaparro(2016) definen el pensamiento lógico matemático:

Es el que le permite al hombre determinar la coherencia de algunos acontecimientos, lo cual implica descubrir los diversos factores que lo componen, conocer su estructura, la cual se debe ajustar a la realidad; este proceso le permitirá identificar las problemáticas que se presentan en su diario vivir y plantear posibles soluciones (p.224)

Adicionalmente indagando por la formación en el pensamiento lógico matemático y la correspondencia que debe existir entre lo que se enseña en la escuela, se evidencia una desarticulación vertical entre niveles educativos y desintegradas horizontalmente entre áreas del saber, no hay integración entre lo propuesto desde los niveles de Educación de Básica y Media hasta llegar a la formación de pregrado y en algunas situaciones de posgrado (Orozco y Díaz, 2009). Adicionalmente en los procesos de enseñanza y aprendizaje se adoptan metodologías mecanicistas donde predomina la repetición y no se desarrollan habilidades de pensamiento para la vida sino para cumplir los contenidos de un currículo, adicionalmente se ha dejado a un lado el funcionamiento del cerebro y su importancia como el órgano de aprendizaje, teniendo en cuenta que el aprendizaje gira entorno, en gran parte, a las respuestas que recibe desde la actividad cerebral. En la indagación sobre las estrategias de enseñanza y aprendizaje en la praxis educativa, aunque se evidencian iniciativas que han intentado mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, siguen estando aisladas del proceso cognitivo, especialmente se conciben desde una formación de tipo bancaria, donde no se propende por desarrollo del pensamiento lógico matemático, en este sentido no se está dotando al estudiante de habilidades en

17 la resolución de problemas, la cual es una habilidad fundamental 14 a que el estudiante pueda desenvolverse en contextos educativos, pero más importante para la vida. 1 Para indagar sobre las inquietudes que surgen desde las estrategias de enseñanza y aprendizaje que permitan fortalecer el pensamiento lógico matemático, se plantea la pregunta problema que orientará la investigación: ¿Cuál es la incidencia de la neurodidáctica como estrategia de enseñanza y aprendizaje en el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático en ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) ?

Justificación

Las instituciones educativas deben propiciar entornos de aprendizaje retadores. Los procesos de enseñanza y aprendizajes existentes se enfocan exclusivamente en el hemisferio izquierdo, que es racional, lineal y secuencial. Por lo anterior, es fundamental vincular acciones que involucren el desarrollo del hemisferio derecho, el cual estimula el pensamiento visual, la fantasía, el lenguaje evocativo, la creatividad, entre otros, adicionalmente hay que tener en cuenta que el cerebro prioriza lo que consume menos energía, prioriza las actividades que tienen que ver con el sistema límbico (Izaguirre, 2014b), por eso los autores sobre neurodidáctica mencionan que se aprende con emoción. El aprendizaje tiene que ver con las relaciones que construye a lo largo de su existencia, si el docente no es capaz de mantener el interés del estudiante, el conocimiento no se codifica en la memoria de largo plazo, es así que las emociones y los sentimientos determinan el éxito del aprendizaje. La propuesta de investigación sobre la neurodidáctica como estrategia de enseñanza y aprendizaje en ambientes virtuales, se presenta como una acción educativa para priorizar el aprendizaje teniendo en cuenta que existe un órgano que está estrechamente vinculado a este proceso.

Ahora bien, surge un interrogante ¿Por qué la investigación se propone para ambientes virtuales de aprendizaje (AVA)? Se debe considerar que, en las metodologías de educación virtual o distancia, el estudiante tiene un mayor compromiso con su proceso de aprendizaje. Por otra parte, la mediación tecnológica puede convertirse en una barrera para los estudiantes 42 que no poseen las habilidades tecnológicas, por lo anterior, se pretende generar una propuesta innovadora desde la neurodidáctica, que permita fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en las 38 metodologías mediadas por la tecnología. Asimismo, el propósito fundamental de esta investigación se orienta en dotar al estudiante de habilidades en la resolución de problemas mediante el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático, pero considerando estrategias que permitan poner en funcionamiento los dos hemisferios del cerebro, propiciando en el estudiante mayores habilidades para la resolución de problemas.

De igual manera, el proyecto de investigación en sus propósitos se encuentra articulado con las políticas educativas a nivel mundial, de acuerdo con 31 los objetivos de desarrollo sostenible (Organización de las Naciones Unidas, 2019), se propone la generación de iniciativas que conduzcan hacia una Educación con Calidad, en este orden de ideas, se debe responder de manera asertiva a los desafíos de la Educación. Por otra parte, en consonancia con la Misión y Visión de la Universidad Santo Tomás, desde sus apuestas por una formación holística para los estudiantes, y más aún su preocupación por el fortalecimiento



en las regiones. Siguiendo las políticas y lineamientos a nivel mundial sobre educación, el proyecto de investigación la “Incidencia de la neurodidáctica como estrategia de enseñanza y aprendizaje para el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático en ambientes virtuales de aprendizaje (AVA)” busca la integración de las Instituciones de Educación Media, para indagar sobre esas causas que originen la ausencia del pensamiento lógico matemático, y de esta manera generar estrategias para fortalecimiento en los procesos en la Educación Superior, adicionalmente por la naturaleza MultiCampus de la Universidad, el proyecto integra los Centros de Atención Universitaria (CAU), donde se encuentran vinculados los estudiantes de los espacios académicos de Matemáticas Básicas y Lógica Matemática, generando iniciativas que impacten las regiones, asimismo al integrarse la propuesta con el Instituto de Neurociencias Cognitivas (Puerto Rico, se proyecta la visibilidad de la Universidad Santo Tomás.

Objetivo general

Determinar la incidencia de la neurodidáctica como estrategia de enseñanza y aprendizaje para el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático en ambientes virtuales de aprendizaje (AVA), en los espacios académicos de Matemáticas Básicas y Lógica Matemática de la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Santo Tomás, durante el periodo académico 2020.

Objetivos específicos

- Caracterizar los elementos diferenciadores en un ambiente virtual de aprendizaje para la integración de la propuesta neurodidáctica en los espacios académicos de Matemáticas Básicas y Lógica Matemática.
- Construir la propuesta neurodidáctica integrándola en el plan curricular de los espacios de matemáticas básicas y lógica matemática identificando elementos que permitan el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático.
- Verificar la incidencia de la neurodidáctica en el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático en ambientes virtuales de aprendizaje (AVA), en la población de estudiantes que adelantan Matemáticas Básicas y Lógica Matemática de la Facultad de Ciencias y Tecnologías.

Estado del arte y marco conceptual

Estado del arte

Las Instituciones Educativas preocupadas por al aumento en los índices de deserción, el fracaso escolar, los bajos niveles de rendimiento han orientados sus esfuerzos para encontrar soluciones efectivas a estas problemáticas, por lo anterior se puede evidenciar que existe un importante número de trabajos que están sustentando tanto teóricamente la Neuroeducación, así como la incursión de trabajos de investigación en las aulas. Investigadores, docentes y estudiosos se han interesado por el trabajo de la neurociencia en la educación, y de su aplicación práctica por medio de la neurodidáctica y neuropedagogía, es así como en torno a estas disciplinas se han publicado trabajos como : (a) La neurodidáctica: una nueva perspectiva en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Guirado, 2017) ; (b) Neurodidáctica y estimulación del potencial innovador para la competitividad en el tercer Milenio (Cuestas, 2009) ; (c) Principios de



la Neurociencia aplicados a la Educación Universitaria (Valerio, Jaramillo, Caraza, & Rodríguez, 2015). La aplicación de la neuroeducación en la enseñanza de las ciencias básicas se ha visto reflejada en trabajos como: (a) Un modelo de enseñanzas neuropedagógico de las Leyes de Newton (Barragan, 2011); (b) Neurociencias y Enseñanza de las matemáticas. Prólogo de algunos retos educativos (Fernández J. , 2010); (c) Software e-learning de Dinámica basado en la Neurodidáctica para estudiantes de Ingeniería del Tecnológico Nacional de México (Ameneyro M. A., Sánchez, Padilla, Soto, & Bautista, 2016). Los anteriores son una muestra de trabajos en el área objeto de estudio, Bruer (2016) presenta un análisis bibliométrico de las citaciones en la Neuroeducación desde 1997 a 2015, ver Figura 1; el desarrollo de la investigación presenta un análisis sobre la relación que debe existir entre neurociencia y educación, y es evidente el aumento de los trabajos sobre NeuroCiencias aplicadas a la Educación.

Marco Teórico y Conceptual

Se sustenta principalmente desde la Neurodidáctica (situada desde la NeuroEducación), Cerebro en el proceso educativo y el Pensamiento Lógico Matemático.

1

Neuroeducación

Es una disciplina de la neurociencia que se encarga de presentar a los agentes educativos los conocimientos relacionados con el cerebro y el aprendizaje, considerando la unión entre la Pedagogía, la Psicología Cognitiva y las Neurociencias (Ortiz, 2009).

Neurodidáctica

Desde hace unas décadas las NeuroCiencias han incursionado en los procesos educativos, generando significativos aportes hacia los procesos de enseñanza y aprendizaje, es en esta relación simbiótica que surge la NeuroDidáctica. Se fundamenta en la posibilidad de integrar las estrategias de enseñanza y aprendizaje con el funcionamiento del cerebro (biológico, anatómico y fisiológico) . En este sentido, es importante tener en cuenta aspectos para el mejoramiento del aprendizaje: la actividad física, la música, la práctica, el descanso. Se menciona que el aprendizaje cerebral tiene episodios fuertes de concentración y después de cierto tiempo se pierde el nivel de atención. Así, la Neurodidáctica surge para dar respuesta a la relación entre el funcionamiento cerebral y las maneras de enseñar y aprender. Desde autores como , se ha fundamentado principios desde las NeuroCiencias que permiten fundamentar los principios de la Neurodidáctica.

49

Cerebro en el proceso educativo

El cerebro es para el aprendizaje, lo que el oído para la audición (Izaguirre, 2014c). De esta manera, se debe tener en cuenta que hay factores que influyen en el aprendizaje: biológicos, genéticos y las experiencias personales. No obstante, aunque el cerebro, gracias a su composición tiene una gran plasticidad, es importante tener en cuenta los factores que intervienen en la memorización, iniciando con la atención, como ya se había mencionado el cerebro prioriza lo que consume, y estas actividades se encuentran relacionadas con la emoción (sistema límbico), luego la evocación (representación mental) y finalmente la memorización)

12 Cuando se habla de **memoria** en el proceso de enseñanza y aprendizaje tiene que ver con el establecimiento de redes de conocimiento que se forman por conexiones (sinapsis) y que se desarrollan durante todo el proceso cognitivo. Por otra parte, el **aprendizaje** se define como una función cognitiva mediante la cual se adquieren conocimientos sobre el entorno y que permiten modificar el comportamiento. Existen tres factores fundamentales que se ejecutan desde la función cerebral y se relacionan con los procesos de enseñanza y aprendizaje: la atención, la evocación y la memorización, sin la ejecución de los anteriores procesos cerebrales, no es posible que se lleva a cabo la apropiación del conocimiento.

24 **Enseñanza y aprendizaje en el contexto educativo**

Los términos de enseñanza y aprendizaje se pueden integrar en uno solo en la praxis educativa, cuando se habla de didáctica. Desde el quehacer docente se deben proveer las acciones necesarias para que se logre el fin del acto educativo. Por parte del docente, que se pueda cumplir con la enseñanza, y los medios y mediaciones que necesita para acercar al estudiante al conocimiento que pretende presentar al estudiante. Al igual que el estudiante es el actor principal en el proceso de aprendizaje, es quien debe estar dispuesto para interiorizar lo presentado por el docente, pero de igual manera el docente debe propiciar las condiciones para que se surta este proceso. Ahora bien, para la investigación que se presenta se debe tener en cuenta la mediación tecnológica, la cual se ubica en un ambiente virtual de aprendizaje (AVA), la tecnología se puede convertir en un distractor, por lo anterior hay que potenciar las estrategias de enseñanza y aprendizaje para fortalecer de alguna manera las brechas de tipo tecnológico pueden generar los programas modalidad virtual o a distancia.

1 **Tecnología y Neurociencia, qué papel juega en los ambientes virtuales de aprendizaje**

Los modelos de aprendizaje se han reinventado y la tecnología se ha convertido en un papel fundamental para este proceso (Reporte Digital, 2015). La neurociencia experimenta una convergencia con la tecnología, un ejemplo se ve representado en los videojuegos o la simulación, donde el estudiante por medio de la motivación intrínseca que despierta el avance, o el obtener logros por niveles, esta fusión es conocida como gamificación o aprendizaje basado en juegos.

Pensamiento Lógico Matemático

7 El pensamiento lógico permite el desarrollo de las habilidades para relacionar, deducir, generalizar o aplicación de reglas. La lógica posibilita no solo la resolución de problemas, adicionalmente fortalece el desarrollo de hábitos y capacidad para afrontar situaciones de tipo personal.

Metodología

13 Metodológicamente se aborda una investigación mixta con un diseño de triangulación concurrente (DTRIAC), este tipo de diseños se utiliza cuando se pretende confirmar resultados y hacer una validación cruzada entre datos cuantitativos y cualitativos (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014, 557). El tipo de investigación se abordó teniendo en cuenta los objetivos propuestos, aunque se requiere validar las variables y el grado de efectividad, teniendo en cuenta que la población objeto de estudio se quiere evidenciar cambios en una conducta específica, es importante tener en cuenta desde lo cualitativo obtener



12 perspectivas y puntos de vista de los participantes (emociones, prioridades, experiencias significativas y otros aspectos de tipo subjetivo), aunado que se está investigando en procesos de enseñanza y aprendizaje.

Diseño de Triangulación Concurrente

El diseño de la triangulación 48 concurrente se propone para la investigación para la recolección, análisis e interpretación de resultados, los diseños CUAN y CUAL se ejecuta en paralelo. En este orden de ideas, se presenta el proceso que se va a adelantar.

Enfoque Cuantitativo (CUAN)

Desde el enfoque cuantitativo se plantea un diseño de tipo pre experimental, donde se plantea la manipulación intencional de una acción para analizar sus posibles resultados. En este tipo de investigación se pretende realizar un estímulo o tratamiento a un grupo de estudiantes de la Facultad de Ciencias y Tecnologías, desde 6 manipulación de la variable de neurodidáctica como estrategia de enseñanza y aprendizaje para el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático. Para el desarrollo de la presente investigación, se han definido 6 las siguientes variables que permiten realizar el seguimiento a los procesos de fortalecimiento de neurodidáctica como estrategia de enseñanza y aprendizaje, se presentan las variables dependiente e independiente que intervienen en esta investigación: (a) **Variable dependiente:** Fortalecimiento del pensamiento lógico matemático (b) **Variable Independiente:** neurodidáctica como estrategia de enseñanza y aprendizaje.

Hipótesis Operativa

Teniendo en cuenta que el tipo de investigación, se presenta la formulación de la siguiente hipótesis: 18 La incorporación de estrategias neurodidáctica como estrategia de enseñanza y aprendizaje favorece el desarrollo del pensamiento matemático en

Diseño del estudio desde el enfoque cuantitativo

Teniendo en cuenta que se abordó el diseño pre experimental con preprueba y posprueba a un grupo, se adopta lo propuesto por (Campbell y Stanley, 2005)

G	O ₁	X	O ₂
---	----------------	---	----------------

Donde:

G: Muestra identificada de la población objeto de estudio

O₁: Medición inicial mediante la aplicación del *preprueba*, realizada antes de la aplicación del estímulo

O₂: Medición posterior mediante la aplicación del *posprueba*, realizada después de la aplicación del estímulo

X: estímulo o condición experimental (neurodidáctica como estrategia de enseñanza y aprendizaje)

Enfoque Cuantitativo (CUAL)



Desde el enfoque cualitativo, se propone como técnica la observación directa, la cual se va a efectuar en los momentos presenciales de los estudiantes, y los momentos de trabajo autónomo de los estudiantes se revisan por la actividad que los estudiantes tengan en la plataforma virtual, se establecen Categorías de análisis. Se plantean dos categorías a priori: Ambiente Virtual de Aprendizaje y estrategias de enseñanza y aprendizaje.

Procedimiento de la investigación

Teniendo en cuenta que el diseño concurrente permite la integración de las técnicas tanto cualitativas y cuantitativas, para la formulación del procedimiento, se presentan las fases teniendo en cuenta los objetivos específicos formulados. De igual forma, el desarrollo de cada una de las etapas servirá como apoyo para desarrollar la siguiente, es decir, se propondrá un diseño lineal que tendrá las siguientes etapas: fase diagnóstica, diseño y por último la fase de evaluación

Fase diagnóstica

Para cumplir con el primero objetivo “Caracterizar los elementos diferenciadores en un ambiente virtual de aprendizaje para la integración de la propuesta neurodidáctica en los espacios académicos de Matemáticas Básicas y Lógica Matemática”. Se plantea realizar una indagación sobre el uso del aula virtual y la interacción que los estudiantes tienen con la misma. Lo anterior permite tener un referente sobre las estrategias de enseñanza y aprendizaje que se implementarán desde la neurodidáctica. Se precisa, que el resultado de la investigación inicial, generó como producto el diseño de un *neurosoftware* para potenciar el pensamiento lógico matemático. Por lo anterior, en esta fase de caracterización se indagará por la adaptación al aula virtual de la aplicación. De igual manera, se realizará la medición inicial (*pretest*) en los estudiantes de los espacios académicos de Lógica Matemática y Matemáticas Básicas.

Fase de diseño

Con el objetivo de “Construir la propuesta neurodidáctica integrándola en el plan curricular de los espacios de matemáticas básicas y lógica matemática identificando elementos que permitan el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático”, las actividades se orientan primero desde la construcción del *neurosoftware*, (la investigación inicial generó el diseño validado por expertos). Seguidamente la integración a la plataforma (se tiene en cuenta el análisis de uso del aula virtual- fase diagnóstica), por último se adaptan las unidades temáticas propuestas en el currículo.

Fase de evaluación

De acuerdo con el objetivo “Verificar la incidencia de la neurodidáctica en el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático en ambientes virtuales de aprendizaje (AVA), en la población de estudiantes que adelantan Matemáticas Básicas y Lógica Matemática de la Facultad de Ciencias y Tecnologías”, teniendo en cuenta que para la validación se debe adelantar el semestre I 2020, se realiza el segundo momento de la medición (*postest*), de igual manera se aplica la observación directa como técnica de tipo cualitativo y se utiliza el diario de campo como instrumento. Para dar mayor validez al *neurosoftware*, en el segundo semestre se propone replicar a docentes de Educación Media.

Análisis de datos

Teniendo en cuenta la investigación mixta, se propone el análisis de tipo estadístico para la validación de los resultados del momento inicial y final de la medición (pretest y posttest), que permita verificar la efectividad de la estrategia propuesta y la correlación existente entre las variables. Para la validación de los resultados obtenidos desde la observación directa se propone la triangulación de datos (matrices) y la triangulación metodológica para constatar los resultados obtenidos tanto de tipo cualitativo como cuantitativo.

46

Población y Muestra

La población se encuentra constituida por los estudiantes que adelantan los espacios académicos de Matemáticas Básicas y Lógica Matemática de la Facultad de Ciencias y Tecnologías, integrando los CAU donde se imparten estos espacios. Se plantea una muestra de tipo probabilística, se pretende presentar un grado de confiabilidad del. La población total para presentar la muestra representativa se tiene una vez los estudiantes se encuentren matriculados en el primer semestre del 2020

Instrumentos

Instrumento de validación de habilidades matemáticas para el fortalecimiento de la lógica matemática (Anexo 1)

El instrumento anterior se constituye en uno de los resultados de la investigación previa a esta propuesta. Adicionalmente se integran actividades que permitan integrar el pensamiento lógico matemático.

Resultados esperados

El proyecto Determinar la incidencia de la neurodidáctica como estrategia de enseñanza y aprendizaje para el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático en ambientes virtuales de aprendizaje (AVA), en los espacios académicos de Matemáticas Básicas y Lógica Matemática de la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Santo Tomás, contribuirá a aportar a la generación de estrategias innovadoras en la metodología de educación a distancia y virtual, y al fortalecimiento del pensamiento lógico matemático, especialmente en el desarrollo del pensamiento lógico matemático, el cual es fundamental para los estudiantes de ingeniería, contribuyendo a incrementar sus capacidades argumentativas y de razonamiento para contribuir a la resolución de problemas. Al finalizar la propuesta se plantean los siguientes resultados:

- Informe sobre la primera medición *pretest* de los estudiantes en los espacios académicos de Lógica Matemática y Matemáticas Básicas de los estudiantes de la Facultad de Ciencias y Tecnologías.
- Diseño y construcción del *NeuroSoftware*.
- Identificación de los elementos y estrategias de enseñanza y aprendizaje en el aula virtual.
- Unidades temáticas de los espacios académicos de lógica matemática y matemáticas básicas para el desarrollo de la propuesta.
- Diseño de las actividades para ambientes virtuales mediadas por la tecnología para implementar en la propuesta del Neurocurrículo, como resultado se genera un prototipo para cada espacio académico. Se propone el diseño de software para implementar las actividades.



- (f) Trabajo de la propuesta con docente¹ se realizará una capacitación con docentes de un colegio. Al finalizar la capacitación se aplica un instrumento para conocer su percepción sobre la⁵ **corporación de la neurociencia en la educación y la propuesta neurocurricular.**
- (g) Trabajo con estudiantes de colegios **para fortalecer el pensamiento lógico matemático mediante píldoras de neuroeducación**, esta estrategia también permite tener una percepción de las competencias que adquieren los estudiantes de bachillerato que van a ingresar a la universidad y un insumo para detallar la propuesta neurocurricular.
- (h) Informe sobre la¹⁶ **primera medición *postest* de los estudiantes en los espacios académicos de Lógica Matemática y Matemáticas Básicas de los estudiantes de la Facultad de Ciencias y Tecnologías.**
- (i) Resultado **de la triangulación de datos y la triangulación metodológica.**
- (j) Informe consolidado proyecto de Investigación¹
- (k) Adicionalmente, los productos establecidos por **el modelo de medición de Colciencias** que se presentan a continuación :
- **Generación de nuevo conocimiento:** Artículo Q3
 - **Desarrollo e innovación** tecnológica: Desarrollo de *software*
 - **Producto de apropiación social de conocimiento:** Evento científico, estrategia pedagógica, documento de trabajo, Movilidad, Informe final.
 - **Productos de formación de** recurso humano: tesis **de** pregrado (2)



**ACREDITACIÓN
INSTITUCIONAL
DE ALTA CALIDAD
MULTICAMPUS**
Res. MEN No. 3.406 del 29 de enero de 2015

[illegible]

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN ABIERTA Y A DISTANCIA
PBX: (571) 595 00 00 ext. 2044 / Carrera 10.ª n.º 72-50 / admisiones@ustadistancia.edu.co
www.ustadistancia.edu.co





Presupuesto					
Horas nómina					
Concepto	Nombre	Escalafón	Horas mes	¹ Sede / Seccional o Externo	Total (\$)
Horas Nomina (Investigador Principal)	Alexandra María Silva Monsalve	2	38	Bogotá	\$ 15.490.320
Horas Nomina (Co-Investigadores)	Marcos Alejo Sandoval Serrano	2	20	Bogotá	\$ 15.490.320
	Dilia Pacheco Doria	¹ 2	20	Montería	\$ 15.490.320
	Mauricio Conejo		8	Instituto NeuroCiencias Cognitivas	\$ 6.000.000
					\$ 52.470960

Referencia bibliográficas

Nit. 860.012.357-6

SEDE PRINCIPAL BOGOTÁ - PBX: (571) 587.87.97 Línea gratuita nacional: 01.8000.111.180
Carrera 9.ª n.º 51-11 / contactenos@usantotomas.edu.co
www.usta.edu.co

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN ABIERTA Y A DISTANCIA
PBX: (571) 595.00.00 ext. 2044 / Carrera 10.ª n.º 72-50 / admisiones@ustadistancia.edu.co
www.ustadistancia.edu.co





Referencias Bibliográficas

- 1 Ameneyro, M. A., Sánchez, M., Padilla, M. d., Soto, a., & Acoltzi, E. (2016). Software e-learning de Dinámica basado en la Neurodidáctica para estudiantes de Ingeniería del Tecnológico Nacional de México . *Latin-American Journal of Physics Education -LAIPE*, 1-7.
- 15 Banco Mundial. (2018). Obtenido de Banco Mundial: <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2017/09/26/world-bank-warns-of-learning-crisis-in-global-education>
- 1 Barragan, A. (2011). Un modelo de enseñanza neuropedagógico de las Leyes de Newton para la Net Gen. *Latin - american Journal of Physics Education*, 1-11.
- 1 Bruer, J. (2016). Neuroeducación un panorama desde el puente. *Propuesta Educativa*, 1-13.
- 13 Campbell, D., & Stanley, J. (2005). . *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Amorrortu .
- 7 Cardoso, E., & Cerecedo, M. (2008). El desarrollo de las competencias matemáticas en la primera Infancia. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-11.
- 1 Cuestas, J. (2009). Neurodidáctica y Estimulación del potencial innovador para la competitividad en el tercer Milenio. *Revisat de Educació y Desenvolupament Social*, 28-35.
- 1 Fernández, J. (2010). Neurociencias y Enseñanza de la Matemática. Prólogo de algunos retos educativos . *Revista Iberoamerica de Educacion*, 1-12.
- 1 Guirado, I. (2017). *La Neurodidáctica: una nueva perspectiva en los procesos de enseñanza y aprendizaje*. Malaga.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- 33 Izaguirre, M. (2014). *Neuroproceso de la Enseñanza y Aprendizaje: metodología de la aplicación de la neurociencia en la educación*. Alfaomega.
- 10 Organización de las Naciones Unidas. (2019). *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*. Obtenido de Objetivos de desarrollo sostenible: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- 17 Orozco, C., & Díaz, M. (2009). Formación del razonamiento lógico matemático. *Aleph Zero*, 1-14.
- 1 Ortiz, A. (2009). *Neurociencia y educación*. Alianza Ensayo.
- 3 Pachón, L., Parada, R., & Chaparro, A. (2016). El razonamiento como eje trasversal en la construcción del pensamiento lógico. *Praxis & Saber*, 219-243.



Reporte Digital (2015). Obtenido de Neurociencia: <https://reportedigital.com/e-learning/neurociencia/>

Spitzer, M. (2005). *El libro técnico*. Obtenido de http://www.ellibrotecnico.com/libro/aprendizaje-neurociencia-y-la-escuela-de-la-vida_71964

Valerio, G., Jaramillo, J., Caraza, R., & Rodríguez, R. (2015). Principios de Neurociencia aplicados en la Educación Universitaria. *Formación Universitaria*, 1-9.



FINANCIACIÓN	1 RECURSO	DESCRIPCIÓN	Valor partida	Valor contrapartida (Externa)	Total (\$)
RUBROS	Servicios Técnicos	VIGILADA MINEDUACIÓN - SNIES: 1704			\$ 0
	Salidas de campo		\$ 2.500.000		\$ 2.500.000
	Equipos				\$ 0
	Materiales, insumos y software				\$ 0
BOLSA S	Papelería				\$ 0
	Fotocopias				\$ 0
	Material bibliográfico				
	Auxilio de transporte				\$ 0
	Movilidad		\$ 9.000.000	\$ 4.000.000	\$ 13.000.000
	Publicaciones (Artículos, proceso editorial y traducción)		\$ 1.000.000		\$ 1.000.000
TOTAL DEL PROYECTO:					\$ 16.500.000



Anexos

Grafica 1. Tasa deserción total **Decanatura de División de Educación Abierta y a distancia**

Nit. 860.012.357-6

SEDE PRINCIPAL BOGOTÁ - PBX: (571) 587.87.97 Línea gratuita nacional: 01.8000.111.180
Carrera 9.ª n.º 51-11 / contactenos@usantotomas.edu.co
www.usta.edu.co

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN ABIERTA Y A DISTANCIA
PBX: (571) 595.00.00 ext. 2044 / Carrera 10.ª n.º 72-50 / admisiones@ustadistancia.edu.co
www.ustadistancia.edu.co





TASA DE DESERCIÓN	MATRIZ DESERCIÓN	TASA DE DESERCIÓN POR DIVISIÓN	TASA DE DESERCIÓN POR PROGRAMA	TASA DE PERMANENCIA	GRÁFICA POR COHORTES	TASA DE GRADUACIÓN
TASA DE GRADUACIÓN POR DIVISIÓN	TASA DE GRADUACIÓN POR PROGRAMA	TIEMPO GRADUACIÓN	TASA DE DESERCIÓN POR CAU			

Tasa de Deserción Total (TDT_MEN).

La tasa de deserción de los estudiantes que pertenecen a las cohorte de 20081 a 20132 en la modalidad A Distancia para todos los programas en la DUAD

	Deserción (%)	Total Estudiantes*
1	61.95%	8361

* El total de estudiantes hace referencia a quienes ingresaron desde 20081 a 20132



Nit. 860.012.357-6

SEDE PRINCIPAL BOGOTÁ - PBX: (571) 587.87.97 Línea gratuita nacional: 01.8000.111.180
Carrera 9.ª n.º 51-11 / contactenos@usantotomas.edu.co
www.usta.edu.co

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN ABIERTA Y A DISTANCIA
PBX: (571) 595.00.00 ext. 2044 / Carrera 10.ª n.º 72-50 / admisiones@ustadistancia.edu.co
www.ustadistancia.edu.co



FODEIN 2020

ORIGINALITY REPORT

36%

SIMILARITY INDEX

17%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

34%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Universidad Santo Tomas

Student Paper

18%

2

Submitted to Atlantic International University

Student Paper

1%

3

Submitted to Universidad Adolfo Ibáñez

Student Paper

1%

4

Submitted to Universidad Rafael Landívar

Student Paper

1%

5

Submitted to Universidad Estatal a Distancia

Student Paper

1%

6

Submitted to Universidad Militar Nueva Granada

Student Paper

1%

7	bdigital.unal.edu.co Internet Source	1 %
8	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Student Paper	1 %
9	Submitted to Universidad Pedagogica y Tecnologica de Colombia Student Paper	1 %
10	Submitted to Universidad Cooperativa de Colombia Student Paper	<1 %
11	jbonillasaus.blogspot.com Internet Source	<1 %
12	cismk.edu.co Internet Source	<1 %
13	www.revistas.unam.mx Internet Source	<1 %
14	normalista.ilce.edu.mx Internet Source	<1 %
15	Submitted to INACAP Student Paper	<1 %

16	www.onpe.gob.pe Internet Source	<1 %
17	Submitted to Centro Universitario Villanueva Student Paper	<1 %
18	Submitted to Universidad Catolica de Santo Domingo Student Paper	<1 %
19	www.theibfr.com Internet Source	<1 %
20	132.248.239.10 Internet Source	<1 %
21	es.scribd.com Internet Source	<1 %
22	www.tecindustrialsonson.edu.co Internet Source	<1 %
23	Submitted to International Baccalaureate Ministry of Education of Ecuador Student Paper	<1 %

24	(Carlinda Leite and Miguel Zabalza). "Ensino superior: inovação e qualidade na docência", Repositório Aberto da Universidade do Porto, 2012. Publication	<1 %
25	upcommons.upc.edu Internet Source	<1 %
26	www.slideshare.net Internet Source	<1 %
27	www.torneosajedrez.com Internet Source	<1 %
28	Submitted to CONACYT Student Paper	<1 %
29	Submitted to Universidad Internacional de la Rioja Student Paper	<1 %
30	hera.ugr.es Internet Source	<1 %
31	www.smashwords.com Internet Source	<1 %

32	infotra.wordpress.com Internet Source	<1 %
33	docplayer.es Internet Source	<1 %
34	www.mysciencework.com Internet Source	<1 %
35	www.unavarra.es Internet Source	<1 %
36	Submitted to Fundación Universitaria del Area Andina Student Paper	<1 %
37	www.chisac.com Internet Source	<1 %
38	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Student Paper	<1 %
39	revistas.uptc.edu.co Internet Source	<1 %
40	www.sipie.net Internet Source	<1 %

41	www.iesalc.unesco.org.ve Internet Source	<1 %
42	cvnet.cpd.ua.es Internet Source	<1 %
43	Submitted to Universidad de San Buenaventura Student Paper	<1 %
44	Submitted to Universidad de Costa Rica Student Paper	<1 %
45	www.revistacomunicar.com Internet Source	<1 %
46	Submitted to Universidad Marcelino Champagnat Student Paper	<1 %
47	Submitted to Universidad de Nebrija Student Paper	<1 %
48	www.urbe.edu Internet Source	<1 %
49	Rodolfo Bächler, Juan-Ignacio Pozo, Nora Scheuer. "How do	<1 %

teachers conceive the role of emotions in teaching and learning?
An analysis of the affective component of their beliefs / ¿Cómo conciben los docentes el rol de las emociones en la enseñanza y el aprendizaje? Un análisis del componente afectivo de sus creencias", Infancia y Aprendizaje, 2018

Publication

50	universia.es Internet Source	<1 %
51	www.orientasiloe.com Internet Source	<1 %
52	tesis.pucp.edu.pe Internet Source	<1 %
53	www.scribd.com Internet Source	<1 %
54	Submitted to Universidad Pedagógica Nacional Mariscal Sucre Student Paper	<1 %
55	Submitted to Universidad Católica de Oriente Student Paper	<1 %

56

Submitted to BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA

Student Paper

<1 %

57

Submitted to Universidad ESAN -- Escuela de Administración de Negocios para Graduados

Student Paper

<1 %

Exclude quotes

Off

Exclude matches

Off

Exclude bibliography

Off

FODEIN 2020

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/100

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19

PAGE 20
