

ESTRATEGIA DIDÁCTICA MEDIADA POR GEOGEBRA Y UN AULA VIRTUAL PARA
EL DESARROLLO DE FUNCIONES EXPONENCIALES EN CONTEXTO PARA
ESTUDIANTES DEL GRADO 11 DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LAS AMÉRICAS

Trabajo Presentado para Obtener el Título de Especialista en Informática para el
Aprendizaje en Red
Fundación Universitaria Los Libertadores

Miguel Ángel Benito León, Erlin Quimbay Arias & Luis Fernando Vásquez Bañol

Junio, 2017

Copyright © 2017 por Miguel Ángel Benito León, Erlin Quimbay Arias & Luis Fernando

Vásquez Bañol

Todos los derechos reservados

Tabla de contenido

	Pág.
Resumen.....	7
Abstract	8
Capítulo 1. Problema.....	9
1.1 Planteamiento del problema.....	9
1.2 Formulación del problema	10
1.3 Objetivos	10
1.3.1 Objetivo general.....	10
1.3.2 Objetivos específicos	11
1.4 Justificación	11
Capítulo 2. Marco referencial	14
2.1 Antecedentes investigativos	14
2.1.1 Internacionales	14
2.1.2 Nacionales	15
2.1.3 Locales o regionales.....	17
2.2 Marco contextual.....	17
2.3 Marco teórico	19
2.3.1 Aprendizaje significativo	21
2.3.2 La Función Exponencial	22
2.4 Marco tecnológico	24
2.4.1 TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).....	24
2.4.2 Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA)	25
2.4.3 Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA)	28
2.3.4 Learning Management System (LMS).....	30
2.5 Marco legal	31
Capítulo 3. Diseño metodológico	34

3.1 Tipo de investigación.....	34
3.2 Población y muestra	35
3.3 Instrumentos.....	36
3.3.1 Instrumentos de diagnóstico	36
3.3.2 Instrumentos de seguimiento	37
3.3.3 Instrumentos de evaluación.....	37
3.4 Análisis de resultados	38
3.4.1 Procesamiento de la encuesta de los estudiantes.....	38
3.4.2 Procesamiento de la encuesta a los padres de familia.....	42
3.4.3 Procesamiento de la encuesta a los docentes.....	47
3.5 Diagnóstico	50
Capítulo 4. Propuesta	52
4.1 Título de la propuesta.....	52
4.2 Descripción	52
4.3 Justificación	52
4.4 Objetivos	53
4.4.1 Objetivos específicos	53
4.4.2 Objetivos específicos	53
4.5 Estrategia y actividades.....	54
4.6 Contenido	54
4.7 Personas responsables.....	59
4.8 Beneficiarios	63
4.9 Recursos	63
4.10 Evaluación y seguimiento	64
5.1 Conclusiones	65
5.2 Recomendaciones.....	66
Lista de referencias	67
Anexos	71

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Marco legal.	31
Tabla 2. Resultados de la pregunta N°1 realizada a los estudiantes.....	38
Tabla 3. Resultados de la pregunta N°2 realizada a los estudiantes.	39
Tabla 4. Resultados de la pregunta N°3 realizada a los estudiantes.	40
Tabla 5. Resultados de la pregunta N°4 realizada a los estudiantes.	41
Tabla 6. Resultados de la pregunta N°5 realizada a los estudiantes.	41
Tabla 7. Resultados de la pregunta N°6 realizada a los estudiantes.	42
Tabla 8. Resultados de la pregunta N°1 realizada a los padres.....	43
Tabla 9. Resultados de la pregunta N°2 realizada a los padres.	43
Tabla 10. Resultados de la pregunta N°3 realizada a los padres.	44
Tabla 11. Resultados de la pregunta N°4 realizada a los padres.....	45
Tabla 12. Resultados de la pregunta N°5 realizada a los padres.....	45
Tabla 13. Resultados de la pregunta N°6 realizada a los padres.....	46
Tabla 14. Resultados de la pregunta N°1 realizada a los docentes.....	47
Tabla 15. Resultados de la pregunta N°2 realizada a los docentes.....	48
Tabla 16. Resultados de la pregunta N°3 realizada a docentes.....	48
Tabla 17. Resultados de la pregunta N°4 realizada a docentes.....	49
Tabla 18. Introduccion.	55
Tabla 19. Investigacion y Conjeturas.....	55
Tabla 20. Investigacion y Conjeturas.....	56
Tabla 21. Generalizac ion y Formalizacion.	57
Tabla 22. Aplicacion.	58
Tabla 23. Materiales y Recursos TIC.....	63
Tabla 24. Evaluacion.....	64

Lista de gráficas

	Pág.
Gráfica 1. Ubicación de la Institucion Educativa las Americas.....	18
Gráfica 2. Resultados de la pregunta N°1 realizada a los estudiantes.....	39
Gráfica 3. Resultados de la pregunta N°2 realizada a los estudiante.....	39
Gráfica 4. Resultados de la pregunta N°3 realizada a los estudiantes.....	40
Gráfica 5. Resultados de la pregunta N°4 realizada a los estudiantes.....	41
Gráfica 6. Resultados de la pregunta N°5 realizada a los estudiantes.....	41
Gráfica 7. Resultados de la pregunta N°6 realizada a los estudiantes.....	42
Gráfica 8. Resultados de la pregunta N°1 realizada a padres de familia.....	43
Gráfica 9. Resultados de la pregunta N°2 realizada a padres de familia.....	44
Gráfica 10. Resultados de la pregunta N°3 realizada a padres de familia.....	44
Gráfica 11. Resultados de la pregunta N°4 realizada a padres de familia.....	45
Gráfica 12. Resultados de la pregunta N°5 realizada a padres de familia.....	46
Gráfica 13. Resultados de la pregunta N° 6 realizada a padres de familia.....	46
Gráfica 14. Resultados de la pregunta N°1 realizada a los docentes.....	47
Gráfica 15. Resultados de la pregunta N°2 realizada a los docentes.....	48
Gráfica 16. Resultados de la pregunta N°3 realizada a los docentes.....	49
Gráfica 17. Resultados de la pregunta N°4 realizada a los docentes.....	50
Gráfica 18. Entrada al aula virtual.....	59
Gráfica 19. Panatalla de bienvenida al curso.....	60
Gráfica 20. Objeto virtual de aprendizaje 1 y 2.....	60
Gráfica 21. Objeto virtual de aprendizaje 3 y 4.....	61
Gráfica 22. Objeto virtual de aprendizaje 5.....	61
Gráfica 23. Objeto virtual de aprendizaje 6 y 7.....	62
Gráfica 24. Objeto virtual de aprendizaje 8.....	62

Resumen

El presente proyecto busca la vinculación e implementación de una plataforma LMS en el desarrollo de la función exponencial, así como el uso de Ovas para la simulación de gráficas y su mejor comprensión por parte de los alumnos de grado 11 de la Institución Educativa las Américas.

La propuesta se desarrolla fundamentada en el aprendizaje significativo a través de una serie de actividades, que van llevando al alumno a la apropiación del concepto de la función exponencial, al manejo adecuado de sus propiedades, de las características de la gráfica de la función y la solución de problemas en diferentes contextos.

Palabras claves: Función Exponencial, Geogebra, Aula Virtual.

Abstract

The present project looks for the links and implementation of a platform LMS in the development of the exponential function, as well as the use of Ovas for the simulation of graphic and his best understanding by the students of degree 11 of the Educational Institution the Américas.

The proposal develops based in the significant learning through a series of activities, which go carrying to the student to the appropriation of the concept of the exponential function, to the handle adapted of his properties, of the characteristics of the graphic of the function and the solution of problems in different contexts.

Keywords: Exponential Function, Geogebra, Virtual Classroom.

Capítulo 1. Problema

1.1 Planteamiento del problema

Los bajos resultados alcanzados por el departamento del Valle en el área de Matemáticas en pruebas externas y más aún en el municipio de Florida, han llevado en la Institución Educativa Las Américas, a buscar soluciones a situaciones como: pereza escolar, poco dominio y apropiación de los conceptos matemáticos, falta de interés por el área, bajos desempeños, falta de relación entre los contenidos y las necesidades de su entorno.

Por lo que comúnmente, escuchamos a los estudiantes expresar que la matemática es muy difícil y en pocas ocasiones se interesan por aprender más allá de simplemente lo necesario para aprobar el área.

Un caso particular que refleja lo anterior se encuentra en el estudio de la función exponencial y sus aplicaciones, ya que, al momento de abordar dicho tema, nos encontramos con estudiantes que presentan grandes falencias en preconceptos matemáticos como: ubicación de puntos en el plano cartesiano, conceptos básicos de potenciación, reemplazar valores en una expresión algebraica, elaboración de gráficos en el plano cartesiano e interpretación de datos en una situación problémica.

En el mundo actual es posible evidenciar aplicaciones prácticas de la función exponencial en diversos procesos: naturales, sociales, financieros, químicos, epidemiológicos, físicos, médicos, entre otros, por lo que una adecuada comprensión y estudio de este tema, resulta fundamental para que los estudiantes logren comprender diversas situaciones de su contexto y apropiarse de

estos conocimientos básicos que son una base importante en la adquisición de conocimientos más avanzados y en el logro de buenos resultados en las diferentes pruebas externas.

De las anteriores circunstancias nace el hecho de vincular las TIC en el desarrollo de la asignatura a través de los programas Geogebra y un aula virtual (Moodle) con los cuales pretendemos generar interés y motivación en los estudiantes involucrándolos de tal manera que mejoren sus niveles de adquisición del conocimiento matemático, permitiendo que un tema de difícil aprendizaje como lo es la función exponencial sea comprendido utilizando los diversos recursos que brindan estas herramientas sumadas a la creatividad y la innovación del diseño de sus contenidos.

1.2 Formulación del problema

¿La vinculación e implementación de las TIC a través de “Geogebra y un Aula Virtual”, en el desarrollo de la asignatura de matemáticas, mejoran la adquisición del conocimiento matemático y el reconocimiento y aplicación de la función exponencial en la solución de problemas en los diferentes contextos (matemáticas financieras, demografía, desintegración radioactiva, biología, medicina, epidemiología, etc.)?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Elaborar una estrategia didáctica mediada por las TIC para el desarrollo de la función exponencial y sus aplicaciones para los alumnos de grado 11 de la Institución Educativa las

Américas, a través del diseño e implementación de Ovas creados en GeoGebra y ejecutados mediante un aula virtual.

1.3.2 Objetivos específicos

Identificar las dificultades que presentan los estudiantes del grado decimo de la IE Las Américas en el aprendizaje de función exponencial.

Diseñar un OVA y AVA como estrategia pedagógica que facilite la enseñanza de la función exponencial y sus propiedades el cual este conformado por: contenidos, actividades y evaluaciones.

Aplicar el objeto virtual de aprendizaje y el AVA como estrategia para la enseñanza de la función exponencial, sus propiedades y la solución de problemas en diferentes contextos que involucren la utilización de la misma.

Evaluar el AVA y el OVA como estrategia para la enseñanza de la función exponencial, y su aplicabilidad por parte del estudiante.

1.4 Justificación

Una de las mayores críticas que hacen los estudiantes a sus maestros es la falta de contextualización y aplicación de los contenidos que se trabajan en el aula de clases, más aún en el área de matemática donde se requiere un poco más de abstracción y lógica. Es por ello que son frecuentes las preguntas como: “¿eso para qué sirve?” o “¿para qué necesitamos saber eso?”. Todo ello, debido a que en muchas ocasiones los conocimientos que adquieren no están relacionados con su entorno inmediato.

Este proyecto de intervención responde directamente a esta necesidad latente en los estudiantes de la Institución Educativa Las Américas y que ha sido una de las causas del bajo rendimiento académico y los malos resultados en las pruebas externas, principalmente en los grados superiores décimo y once.

Es así como se hace necesario implementar metodologías diferentes que apunten a que los estudiantes comprendan la relevancia y uso de los conocimientos matemáticos en su vida cotidiana y más aún, en su futura vida profesional.

Es importante señalar que si los estudiantes comprenden el concepto y saben aplicarlo se logra un aprendizaje más significativo y valioso en su formación. Además, serán capaces de argumentar y resolver problemas usando un lenguaje formal y disciplinar más avanzado.

Lo que se propone es hacer uso de las herramientas tecnológicas para generar un espacio que permita el análisis profundo de la función exponencial en su contexto más general, la comprensión de sus variables y aplicaciones en el estudio de diferentes situaciones que se pueden modelar por medio de dicha función. Para este caso en concreto, se plantea el recurso Geogebra como una alternativa válida y pertinente que propiciará actividades que no se puedan desarrollar por otros medios.

No es para nadie desconocida la necesidad de integrar las TIC en el proceso educativo, ya que en la actualidad su presencia en la cotidianidad de los estudiantes y la sociedad en general es cada vez mayor. Por esta razón se deben buscar estrategias que permitan su implementación en el aula para que beneficien y enriquezcan el proceso de enseñanza aprendizaje y no se conviertan en un obstáculo o problema que se sale de las manos en las clases.

Se busca que con el desarrollo de un OVA los estudiantes de la I.E. Las Américas del municipio de Florida logren fortalecer la comprensión de la función exponencial y con ello adquieran las competencias básicas que les permita hacer uso de este conocimiento en la solución de problemas de diferente índole.

Capítulo 2. Marco referencial

2.1 Antecedentes investigativos

Respecto al tema de investigación, es posible encontrar investigaciones afines que demuestran la pertinencia e importancia de abordarlo para ampliar su comprensión y emprender alternativas de solución:

2.1.1 Internacionales

De acuerdo a Garijo-Alonso (2014) en su trabajo titulado “Enseñanza de funciones y gráficas en 1º Bachillerato basado en el uso de GeoGebra”, este software se concibe como una herramienta didáctica cuyo fin es apoyar una metodología basada en la resolución y representación gráfica de las funciones. Dicha metodología se plantea como una propuesta a la dificultad de los estudiantes para el aprendizaje de funciones y gráficas. En este trabajo se concluye que es necesario un cambio metodológico en la enseñanza de las matemáticas y, además, la incorporación de las TIC en la educación. Lo anterior resulta de gran interés para el presente trabajo ya que reafirma la pertinencia de los recursos digitales y sus bondades para el aprendizaje de las matemáticas.

De igual manera, para Conde-Serrano (2013), en su trabajo “Idoneidad del uso del software Geogebra para la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en 4º de ESO”, el uso de GeoGebra en el aula representa la oportunidad para el docente de modificar su forma de enseñar, más allá del tablero y la tiza, y fortalecer el aprendizaje de los estudiantes con un recurso que posibilita acceder a la geometría de una manera que va más allá de los alcances del empirismo. Es por esto que resulta valioso este trabajo y sus resultados, ya que destaca el

carácter positivo del uso de GeoGebra en la adquisición de competencias en matemáticas y el mejoramiento de la actitud de los estudiantes frente al área.

En este mismo sentido, García (2011) plantea en su trabajo “Evolución de actitudes y competencias matemáticas en estudiantes de secundaria al introducir Geogebra en el aula” que el uso de TIC en las matemáticas de secundaria mejora las actitudes de los estudiantes relacionados con las matemáticas y el desarrollo de competencias en el área. En su trabajo, la autora propone el uso de GeoGebra como recurso educativo, dada la relevancia e importancia que se le ha dado a este software en el ámbito educativo de España y las crecientes comunidades de docentes que hacen uso de éste como recurso cotidiano en sus clases. Resulta de gran interés el hecho de que en los resultados de este trabajo de investigación se resalta la facilidad del manejo del software y sus ventajas frente al uso de métodos tradicionales de lápiz y papel. Adicionalmente, se destaca de igual manera que GeoGebra posibilita y enriquece el trabajo colaborativo y en la mayoría de los casos mejora la actitud de los estudiantes, sin desmejorar en ninguno, principalmente en el componente afectivo y comportamental y, en menor medida, cognitivo. Añade, además, que en las tareas realizadas con el software se evidencio en los estudiantes un mayor espíritu crítico, perseverancia, precisión, autonomía y sistematización.

2.1.2 Nacionales

En la propuesta de Guerrero, J. & Jiménez, L. (2015) que lleva por título “Ambiente virtual learning management system (LMS) como apoyo al aprendizaje de las matemáticas en estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Enrique Quintero Jaimes”, se plantean los cursos en línea como un recurso que complementa y motiva el aprendizaje de las matemáticas. Es por ello que los autores proponen que este tipo de recurso puede reforzar los

conocimientos adquiridos y además propiciar la aplicación de dichos conocimientos en el desarrollo de diversas actividades. Este trabajo resulta de interés al sugerir que el uso de un aula virtual en la enseñanza de matemáticas tiene un efecto positivo en el aprendizaje de los estudiantes y promueve su interés por el área, reconociendo que los estudiantes empatizan rápidamente con estas herramientas y poseen las habilidades para hacer uso de ellas.

En el trabajo de Torres & Recedo (2004) titulado “Estrategia didáctica mediada por el software Geogebra para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la geometría en Estudiantes de 9° de Básica Secundaria”, se plantea la necesidad de que los docentes del área de matemáticas modifiquen sus estrategias y métodos tradicionales, las cuales, plantea, terminan generando desinterés y poca participación de los estudiantes en el área. Además, señalan los autores que una falencia adicional es la falta de conocimiento de los docentes de matemáticas de herramientas digitales para el área y las falencias de los estudiantes en los conocimientos previos al grado 9° de bachillerato. Por lo anterior, al igual que en este trabajo, ellos proponen el uso de GeoGebra como una medida para alcanzar un aprendizaje significativo y concluyen que su implementación en el aula mejora el rendimiento académico de los estudiantes en el área, aumentan su interés y promueve en los docentes su constante búsqueda de nuevas herramientas y estrategias didácticas.

De igual manera, Arroyo, O. M. M., & Ramírez, B. A. V. (2012) muestra en su trabajo titulado “Diseño y validación de Objetos de Aprendizaje realizados en GeoGebra para el aprendizaje de funciones reales en Matemáticas” que el uso de GeoGebra para la enseñanza y aprendizaje de matemáticas genera buenos resultados. Los autores en su investigación estudiaron el impacto de unos objetos de Aprendizaje (OA), administrados a través de un LMS, en estudiantes de matemáticas de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Palmira. En su

estudio, ellos lograron evidenciar que estos recursos potencializan una mejor apropiación del concepto matemático de funciones reales y facilitan la participación de los estudiantes. Es relevante mencionar además que en su trabajo los autores parten del supuesto de que tanto los estudiantes como docentes contaban con un nivel adecuado en el uso de herramientas informáticas, aunque al final resaltan que no fue así en todos los casos, lo cual es llamativo en el sentido de que, para la implementación de su propuesta, y la de este trabajo, éste es un requisito que se debe validar.

2.1.3 Locales o regionales

Los autores Zapata, Estrada & Chaparro (2015) en su trabajo “Diseño y construcción de un objeto virtual de aprendizaje, Como estrategia para fortalecer la comprensión del Concepto de fracción en los estudiantes de grado octavo del Colegio Saludcoop SUR IED” plantean que la implementación de un OVA, como herramienta didáctica, tiene buenos resultados en la enseñanza de las matemáticas, en particular, para la comprensión y uso del concepto de fracción. De esta manera resulta evidente, en las conclusiones de la propuesta hecha en su trabajo, que la implementación de herramientas web 2.0 con fines educativos es pertinente y útil para mejorar el proceso de enseñanza y favorecer el aprendizaje.

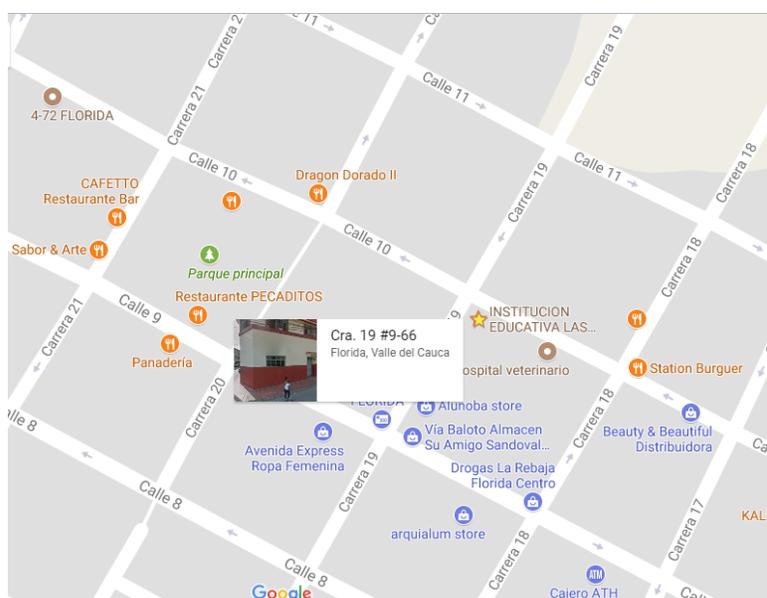
2.2 Marco contextual

La institución educativa las Américas se encuentra ubicada en Cr 19 N° 9-66 del municipio de Florida - Valle, es una Institución de carácter oficial que tiene una cobertura estudiantil de aproximadamente 1500 estudiantes.

La institución presta su servicio educativo en todos los grados de educación básica y media, brinda servicios incluyentes, garantizando la accesibilidad al proceso de formación a la

población en general; direccionada a lograr en los estudiantes altos niveles de autonomía, liderazgo, respetuosos de los deberes y derechos ciudadanos, autores únicos de su proyecto de vida, para una sociedad pluriétnica y multicultural; capacitados en el ejercicio de sus competencias deportivas, culturales, ciudadanas y laborales, como técnicos en Producción Agropecuaria, Técnicos Agrícolas, Técnicos en Sistemas y Bachilleres Académicos.

Figura 1. Ubicación de la Institución Educativa las Américas.



Fuente: Google Maps 2017.

La institución educativa “Las Américas” vive las dificultades características que afectan el contexto educativo colombiano, especialmente en el sector oficial, en un medio socioeconómico de estratos medio y bajo, lo cual incide en el comportamiento socio afectivo de la comunidad estudiantil, los estudiantes oscilan entre los 5 y 20 años de edad, son personas que enfrentan múltiples inquietudes en aspectos relacionados con la salud, construcción de valores, autoestima, sexualidad y toma de decisiones. A muchos de ellos les toca vivir frecuentes conflictos

familiares, comúnmente desintegración familiar, es frecuente encontrar estudiantes que viven con sus abuelos o tíos o padrinos o solamente con el papá o la mamá. Esta situación en ocasiones genera violencia, falta de interés por la vida, e inseguridad en sí mismo y se refleja en el colegio mediante comportamientos como: agresividad, falta de respeto por sí mismo y sus semejantes, maltrato, miedo, negación y silencio, falta de responsabilidad frente a sus deberes como estudiantes, exceso de permisividad o restricción en sus comportamientos por inadecuada formación ética y moral, les gusta compartir situaciones y vivir el momento en compañía de su grupo porque se aceptan tal como son, realizan acciones concretas y espontáneas como por ejemplo estar a la moda en el vestir, en el hablar y en sus actitudes. Están interesados en el conocimiento del otro o de la otra a través de las relaciones de amistad y noviazgo.

Todos los factores anteriores afectan de manera directa los resultados de los estudiantes, su actitud y su predisposición ante el estudio, genera falta de interés y poca motivación ya que éste carece de sentido frente a sus condiciones y en muchas ocasiones no está acorde a sus necesidades latentes y a las situaciones que enfrentan a diario en su contexto familiar y social. Es así como en el área de matemáticas esto se hace visible debido a que los estudiantes perciben el área más como una obligación o un castigo que realmente una forma de obtener conocimiento valioso para sus vidas.

2.3 Marco teórico

Este trabajo es una propuesta en la cual se hace uso de las TIC para abordar el concepto de la función exponencial y mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, es

importante aclarar la perspectiva desde la cual se desea hacer uso de estos recursos tecnológicos ya que el sólo hecho de utilizarlos no implica un mejoramiento en el aprendizaje.

En un artículo de la revista *Pensamiento Psicológico*, Jairo Andrés Montes González hace un análisis de las dos principales formas que se tienen de utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en el contexto educativo. Para él es importante entender la diferencia sustancial entre aprender de la tecnología y aprender con la tecnología, ideas que en muchos casos se confunden y tienen un sustento teórico muy diferente (Montes González, 2007). Para efectos de entenderlo fácilmente, diremos que aprender de la tecnología es transformar las TIC en un medio de comunicación que extiende las instrucciones dadas en el aula a un ambiente virtual, donde el estudiante es un ser pasivo que recibe información del maestro, el cual posee el conocimiento. Mientras que, por otro lado, y esta es nuestra perspectiva, entenderemos el aprender con la tecnología como un proceso en el cual el estudiante es quien construye el conocimiento a partir de la interacción con un ambiente de aprendizaje que por medio de recursos y actividades propicia dicha construcción partiendo siempre del conocimiento previo y el trabajo colaborativo.

En este sentido, lo que aquí se propone es la creación de un ambiente virtual de aprendizaje en el cual el estudiante construya conocimiento y adquiera un pensamiento crítico respecto a la utilidad y relevancia de la función exponencial en la comprensión de fenómenos cotidianos con aplicación en la vida práctica. Por ello nos parece que el uso de las herramientas virtuales tiene un alto potencial, por su multiplicidad de opciones y las oportunidades de desarrollo que ofrece. El uso de las nuevas herramientas tecnológicas cada vez es más generalizado y se hacen necesarias ante las actuales exigencias del contexto, en el cual, de acuerdo a Prensky (2001)

“gran cantidad de aparatos electrónicos están presentes y aumentan su intervención en las actividades más cotidianas de las personas, en su vida familiar, laboral y el tiempo libre”.

2.3.1 Aprendizaje significativo

La psicología ha tratado de aportar a la educación sus conocimientos con la intención de ayudar a comprender los mecanismos por medio de los cuales el ser humano aprende y se apropia de nuevos conocimientos, a partir de sus estructuras mentales. El aprendizaje significativo es una teoría de aprendizaje cuyo mayor exponente es David Ausubel. Ausubel, Novak, & Hanesian (1976), aseguran que el aprendizaje memorístico carece de sentido y para que este sea realmente significativo es fundamental que la actitud del estudiante y la tarea de aprendizaje también lo sean.

De acuerdo a Rodríguez Palmero (2004), citando a Ausubel:

... es una teoría psicológica porque se ocupa de los procesos mismos que el individuo pone en juego para aprender. Pero desde esa perspectiva no trata temas relativos a la psicología misma ni desde un punto de vista general, ni desde la óptica del desarrollo, sino que pone el énfasis en lo que ocurre en el aula cuando los estudiantes aprenden; en la naturaleza de ese aprendizaje; en las condiciones que se requieren para que éste se produzca; en sus resultados y, consecuentemente, en su evaluación. (p.1)

Desde esta perspectiva, el papel del docente en el aula es fundamental para orientar a los estudiantes con actividades que les permitan vincular los conocimientos previos con los nuevos, por lo que la motivación y el diseño de actividades interesantes son elementos fundamentales para el aprendizaje.

Al respecto Parra & González-Tejero (2011) hacen un análisis con relación al aprendizaje de las matemáticas desde una perspectiva cognitivista y resaltan la importancia del proceso previo a

éste, en el cual se debe establecer claramente la distancia que hay entre lo que el estudiante sabe y lo que debe aprender, para lograr así un aprendizaje permanente.

De igual manera Moreira (2004) expresa que. “es preciso entender que el aprendizaje es significativo cuando nuevos conocimientos (conceptos, ideas, proposiciones, modelos, fórmulas) pasan a significar algo para el aprendiz, cuando él o ella es capaz de explicar situaciones con sus propias palabras, cuando es capaz de resolver problemas nuevos, en fin, cuando comprende. Ese aprendizaje se caracteriza por la interacción entre los nuevos conocimientos y aquellos específicamente relevantes ya existentes en la estructura cognitiva del sujeto que aprende.”

Siguiendo a Moreira (2004), quien, citando a Ausubel, recuerda que dentro del aprendizaje significativo es fundamental el papel del lenguaje, ya que “la adquisición del lenguaje es lo que en gran parte permite a los humanos la adquisición, por aprendizaje significativo receptivo, de una vasta cantidad de conceptos y principios que, por sí solos, no podrían nunca descubrir a lo largo de sus vidas.”

Es así como el aprendizaje significativo considera el papel fundamental del maestro como orientador del proceso de enseñanza-aprendizaje y al estudiante como un sujeto con conocimientos y capacidad de aprender a partir de su reestructuración mental por medio del lenguaje.

2.3.2 La Función Exponencial

Para entender la naturaleza y el entorno lo rodea, el hombre ha intentado modelarlo y encontrar relaciones y leyes que permitan comprenderlo, pero a la vez predecirlo y, en muchos

casos, manipularlo. En esta tarea, las matemáticas han tenido un papel protagónico ya que permiten obtener cierto orden y gran precisión en los cálculos y medidas.

En esta tarea, como bien lo mencionan Huircán Cabrera & Carmona Valdés (2013) en la Guía 3 de matemáticas del Ministerio de Educación de Chile, las funciones exponenciales han servido para comprender diversas situaciones que se relacionan con campos del conocimiento como: Química, Física, Biología, Economía, Ingeniería y otras en las que ayudan a modelar fenómenos y entender su comportamiento. Estos mismos autores definen la función exponencial como: La expresión $y = a^x$, o $f(x) = a^x$, ($0 < a < 1$ o $a > 1$) se denomina donde el valor de a puede ser cualquier número positivo excepto el 1. De esta manera, vemos la forma general de la función exponencial y sus elementos principales.

Debemos entender, además, que el conocimiento de la función exponencial no es para nada nuevo, y que su desarrollo ha implicado la participación y estudio de muchos matemáticos que se remontan incluso a épocas de miles de años atrás con los egipcios, babilonios y griegos. De acuerdo a Cambronero (2002), podemos decir que una primera aproximación a la definición de la función exponencial, vista anteriormente, se encuentra en Los Elementos de Euclides, en el cual se establece la siguiente igualdad: $a^m + n = a^{m+n}$, donde m y n son números positivos. Este conocimiento no se reformuló sino hasta el siglo XIV, cuando otros matemáticos como N. Oresme y N. Choquet introducen nuevos avances y luego en el siglo XVII Neper y Bürgi consolidan una idea intuitiva y general de este concepto más cercana a la que usamos hoy en día.

Todo esto nos lleva a concebir la importancia que tiene en el mundo actual el entendimiento y uso de la función exponencial por sus amplias aplicaciones en diferentes contextos y fenómenos

con los que interactuamos cotidianamente y que podemos analizar desde una perspectiva diferente gracias a las matemáticas.

2.4 Marco tecnológico

2.4.1 TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación)

Para Carneiro, Toscano, & Díaz (2009) las TIC representan un reto para la educación frente a los diferentes paradigmas y exigencias de la sociedad actual. Frente a los vertiginosos cambios de la humanidad en los últimos años debido a la tecnología, resulta necesario reflexionar frente a la relación de los maestros, los alumnos, los contenidos y el proceso de enseñanza y aprendizaje. “La incorporación de las TIC a la educación exige pensar previamente cuáles son los objetivos y los retos de la educación y determinar posteriormente de qué manera y en qué condiciones la presencia de las TIC en las escuelas contribuye a ellos.”

De acuerdo con Bartolomé (1997), citado por Trujillo, Chávez & Zermeño (2016a), las TIC han tenido un efecto directo en la forma de concebir la enseñanza y el aprendizaje. Aunque el uso de la tecnología no implica un cambio en el modelo pedagógico necesariamente, menciona Trujillo, Chávez, & Zermeño (2016b), si permite profundizarlo y reforzarlo, ya que estas herramientas poseen múltiples ventajas tanto para los docentes como para los estudiantes, permite mayor interactividad en las actividades y rompe las barreras espacio-temporales que condicionan a la enseñanza presencial.

Por otro lado Graells, P. M. (2013) plantea las bondades que puede tener la implementación de las TIC en el ámbito educativo, para él “sin duda las nuevas tecnologías pueden suministrar

medios para la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje y para la gestión de los entornos educativos en general, pueden facilitar la colaboración entre las familias, los centros educativos, el mundo laboral y los medios de comunicación, pueden proporcionar medios para hacer llegar en todo momento y en cualquier lugar la formación "a medida" que la sociedad exija a cada ciudadano, y también pueden contribuir a superar desigualdades sociales; pero su utilización a favor o en contra de una sociedad más justa dependerá en gran medida de la educación, de los conocimientos y la capacidad crítica de sus usuarios, que son las personas que ahora estamos formando.”

Estos planteamientos permiten visibilizar el potencial que poseen las TIC para favorecer los procesos educativos en las instituciones, sin olvidar la importancia de generar un cambio en la forma de concebir la enseñanza y el aprendizaje, en los métodos y formas de enseñar e incluso en los mismos fines de la educación.

2.4.2 Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA)

El portal Colombia Aprende del Ministerio de Educación Nacional (MEN) de Colombia, publica una entrada en la cual anuncia que la tiza y el tablero han quedado atrás, las extensas horas de clases de cátedra ya no tienen cabida en el contexto actual de la educación superior en Colombia (MEN, Colombia Aprende). Todo lo anterior, debido a la entrada en escena de los recursos que se conocen como Objetos Virtuales de Aprendizaje, los cuales, se definen como mediadores pedagógicos, mediación que deberían entenderse como dinamizadora y posibilitadora del aprendizaje (Meneses, 2015, pág. 18). Dichos mediadores comprenden desde simuladores y cursos hasta aplicativos multimedia, tutoriales, animaciones, videos, documentos interactivos y colecciones de imágenes estáticas.

De esta manera el Ministerio de Educación quiere presentar la incursión de las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación como facilitadores de los procesos de enseñanza-aprendizaje y su utilidad en la búsqueda de una cultura de autoaprendizaje, con recursividad, modernización y creatividad en la comunidad académica. Incursión que a su vez podemos extender a los niveles de educación básica y media.

Desde hace algunos años, principalmente en la última década, El MEN ha venido redefiniendo el concepto de Objeto Virtual de Aprendizaje para ajustarlo al modelo educativo del país, finalmente se define en el año 2012 como:

“... una entidad digital con un propósito educativo, constituida por, al menos, contenidos y actividades, que se dispone para ser usada y/o reutilizada” (MEN, Recursos Educativos Digitales Abiertos Colombia, 2012)

Así mismo se observa que algunas de los elementos principales de un OVA son su propósito (objetivos), contenido y actividades bien definidas, anexas a la posibilidad que ofrece para ser utilizada en más de ocasión. Adicionalmente, es pertinente mencionar algunas de las características que todo OVA debe tener según Aguilar (2012):

...

- ✓ Granularidad: Mínima estructura independiente, que no se puede subdividir en unidades más pequeñas.
- ✓ Accesibilidad: entidades digitales disponibles en Internet.
- ✓ Flexibilidad: de fácil edición. Se pueden incorporar componentes de varias aplicaciones.
- ✓ Reutilizables: los que los producen pueden reusarlos en diferentes contextos de aprendizaje.
- ✓ Personalizados: se adaptan a las necesidades de la empresa, organización o grupo de estudio.

En este orden de ideas, y siguiendo la intención descrita antes por el MEN, se debe entender como contenidos a toda la información que facilita y apoya la labor del docente, genera curiosidad y se presenta en diferentes formatos, algunos de los cuales se mencionaron al iniciar este texto. Estos contenidos adquieren validez y sentido por medio de las actividades planteadas bajo un modelo pedagógico determinado, elegido por el diseñador del objeto, generalmente el docente, quien es consciente del contexto educativo, de tal manera que se garantice la apropiación de los mismos por parte de los estudiantes y se dinamicen los procesos de adquisición del conocimiento en el aula de clase (Meneses, 2015, pág. 23). Estas actividades, además, deben aprovechar el potencial que ofrecen las herramientas tecnológicas y los recursos a disposición del docente en aspectos como el trabajo en equipo, la asincronía y la persistencia, que se dificultan o no son posibles en las tradicionales clases magistrales.

De lo expuesto hasta ahora, se puede evidenciar que en el diseño de un OVA se requiere que la información integrada y la forma en la que esta se presenta y usa dentro de dicho recurso debe ser coherente y bien orientada para poder lograr los objetivos que se esperan con su implementación. De no ser así, se podría incurrir en el simple uso de herramientas tecnológicas que no van más allá de mantener las mismas dinámicas de la tiza y el tablero, sin generar ningún efecto positivo que mejore y enriquezca la formación y el aprendizaje de los estudiantes.

El OVA que aquí se propone está diseñado a partir del programa Geogebra, el cual permite la creación de situaciones matemáticas, de temas variados, a partir de diferentes herramientas que permiten una multitud de opciones y combinaciones diferentes. Es un software que se puede usar en varios dispositivos gracias a su compatibilidad con sistemas operativos como Windows y

Android, pero también, permite su ejecución en ambientes virtuales como LMS Moodle, el cual es el AVA que se ha seleccionado para el desarrollo de este trabajo.

Estas razones nos han permitido elegir este programa, su versatilidad y compatibilidad son características fundamentales que permitirán a los estudiantes acceder desde diferentes medios e interactuar con el Objeto de manera permanente y en diferentes momentos.

2.4.3 Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA)

Como se mencionó, es necesaria la existencia de un espacio que permita las relaciones de maestro y alumno con el contenido. En la educación tradicional, este espacio era el aula de clases, en el cual se desarrollaban todas las actividades correspondientes y se daba allí el momento y lugar específico para el aprendizaje. Si se habla de la implementación de Objetos Virtuales de Aprendizaje, no es posible limitar el espacio al aula de clases, por lo que surge un nuevo concepto llamado Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), que a su vez hace uso de la virtualidad para generar nuevos y variados ambientes para el aprendizaje. Para efectos de este trabajo, se propuso el LSM Moodle como la mejor opción debido a que cumple con todas las características que necesitamos y se ajusta perfectamente a los contenidos que se quieren desarrollar.

Para ampliar un poco el concepto, podemos decir que un AVA será, entonces, un medio para el proceso enseñanza-aprendizaje, que amplía y dinamiza los procesos de enseñanza basado en los desarrollos tecnológicos y en el trabajo de un equipo de personas que diseñan, administran y ejecutan los objetos que contiene. Un AVA busca transformar la forma de enseñar y aprender brindando la posibilidad de acceder a nuevos espacios de interacción que mejoren los procesos que se llevan a cabo en el aula.

De acuerdo a Meneses (2015) y haciendo mención de Escalera et al. (2002), los elementos principales del AVA son:

- ✓ Usuarios: los actores del proceso de enseñanza aprendizaje.
- ✓ Contenidos: currículo, en el original, que incluye los contenidos y el programa de estudio.
- ✓ Especialistas: hace referencia a todo el equipo de trabajo multidisciplinario que interviene en la cadena de diseño, producción y puesta a punto de un AVA y los objetos (OVA) que éste contiene.
- ✓ Sistemas de administración de aprendizaje: hace referencia a la plataforma tecnológica que hace posible toda la interacción, así como servicios de soporte adicionales, como seguimiento y estadísticas. Usualmente, se les conoce por la sigla en inglés, LMS (Learning Management System). Otros autores consideran que el LMS es un sinónimo de AVA y no un componente adicional del mismo.
- ✓ Acceso, infraestructura y conectividad.

Si se desea transformar la educación y cambiar los métodos que por muchos años se han venido utilizando en la enseñanza, se debe empezar a mirar esta nueva tendencia del uso de la tecnología con la convicción de que un proceso bien desarrollado puede producir buenos resultados y aunque el cambio es paulatino.

Con lo anterior se deja clara la intención de la propuesta que en este trabajo se plantea. Se quiere lograr un espacio en el cual el estudiante interactúe y manipule directamente los elementos de una función exponencial más allá del uso del cuaderno y el tablero. Se trata de darle dinamismo y eficacia al proceso de enseñanza y de esta manera lograr una mayor y mejor comprensión de los conceptos de manera tal que, a su vez, sea posible para los estudiantes

relacionar la teoría con fenómenos en los cuales se pueda aplicar para analizarlos de forma directa, clara y poder hacer predicciones al respecto.

2.3.4 Learning Management System (LMS)

Un sistema de gestión de aprendizaje online, más conocido como LMS por sus siglas en inglés (Learning Management System), permite al usuario programar, hacer seguimiento y evaluar un proceso de formación previamente planeado y ejecutado de manera virtual (Ortiz F. 2007). En un LMS se pueden integrar una gran variedad de contenidos en diferentes formatos para la organización y gestión de cursos. Con este tipo de sistemas se busca apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje por medio de la implementación de herramientas tecnológicas que brinden diferentes ventajas al proceso educativo desde aspectos administrativos y pedagógicos.

Lo anterior lo postula Muras & Dalman (2010), quien afirma que los LMS son entornos que permiten la distribución digital de materiales educativos, que facilitan la comunicación entre los participantes del proceso educativo y se basan en tres ideas principales que son: la flexibilidad didáctica respecto al modelo formativo, la adaptabilidad tecnológica y usabilidad en el diseño formal del entorno. Además, hace un recuento de las principales herramientas que podemos encontrar en un LMS:

- Herramientas para la comunicación
- Herramientas para el acceso a los contenidos
- Herramientas para la propia organización y trabajo individual
- Herramientas para la creación de contenidos
- Herramientas para el seguimiento de los alumnos
- Herramientas para la administración y gestión del curso

- Herramientas que vinculen la plataforma con la web

Por su parte, Trujillo, Chávez & Zermeño (2016) definen un LMS como una plataforma tecnológica que está compuesta por herramientas que permiten llevar a cabo la enseñanza y el aprendizaje de manera virtual, pero resaltan la importancia de recordar que el proceso de aprendizaje es más complejo de lo que una plataforma pueda llegar a serlo, por lo que no podemos dejarlo todo a esta última.

Además, Osorio & Builes (2009), hacen un análisis del impacto que ha tenido la implementación de la plataforma Moodle en el contexto de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, en él consideran que las plataformas de educación virtual surgieron para promover el enfoque de educación constructivista, en el cual se basa en la participación activa del estudiante y la importancia que tiene el saber previo en el aprendizaje. Teniendo esto en cuenta, los autores plantean que un LMS puede permitir que el aprendizaje sea más eficaz y productivo para el estudiante.

2.5 Marco legal

Tabla 1. Marco Legal.

NORMATIVA	DESCRIPCION
Constitución Política de Colombia	Art. 20 “Se garantiza a toda persona la libertad de expresar y difundir su pensamiento...”
Constitución Política de Colombia	Art. 27 “El Estado garantiza las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra.”
Constitución Política de Colombia	Art. 67 “La educación es un derecho de la persona...”

Ley General de Educación 115 de 1994	Art. 29 “Educación media académica. La educación media académica permitirá al estudiante, según sus intereses y capacidades, profundizar en un campo específico de las ciencias...”
Ley General de Educación 115 de 1994	Art. 30, “Objetivos específicos de la educación media académica”. Literal b, “La profundización en conocimientos avanzados de las ciencias naturales;”
Ley General de Educación 115 de 1994	Art. 30, “Objetivos específicos de la educación media académica”. Literal c, “La incorporación de la investigación al proceso cognoscitivo...”
Estándares Básicos De Competencias En Ciencias Naturales	Decimo a undécimo: “Utilizo las matemáticas para modelar, analizar y presentar datos y modelos en forma de ecuaciones, funciones y conversiones”
Estándares Básicos De Competencias En Matemáticas	“Identifico la relación entre los cambios en los parámetros de la representación algebraica de una familia de funciones y los cambios en las gráficas que las representan”.
Estándares Básicos De Competencias En Matemáticas	“Analizo en representaciones gráficas cartesianas los comportamientos de cambio de funciones específicas pertenecientes a familias de funciones polinómicas, racionales, exponenciales y logarítmicas”.
Recursos Educativos Digitales Abiertos Colombia	“uno de los componentes para impulsar la apropiación y uso educativo de las TIC, está dado sobre la producción y gestión de los contenidos educativos digitales...”
Plan Decenal de Educación (2006 – 2016)	Uso y apropiación de las TIC. Objetivos: “Asegurar la incorporación, actualización, utilización y apropiación crítica y reflexiva de las TIC en el proceso formativo, por parte de todos los actores y de los diferentes niveles del sistema educativo, que además favorezca la divulgación del conocimiento...”

Fuente: Elaboración Propia 2017.

Teniendo en cuenta lo establecido en la constitución política de Colombia, la ley general de educación, los estándares básicos, y los objetivos del plan decenal de educación, nuestra propuesta pretende dar cumplimiento a los objetivos de incorporación, utilización y apropiación de las TIC en los procesos educativos. De tal manera que se logre consolidar el uso de la tecnología acorde con las tendencias y los cambios que exige la actual sociedad del conocimiento.

Capítulo 3. Diseño metodológico

3.1 Tipo de investigación

Este trabajo está diseñado bajo el enfoque de investigación cualitativo, el cual “utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de investigación” (Sampieri, Collado & Lucio 2006). El paradigma cualitativo nos permite acercarnos a la realidad social de los involucrados desde una mirada humanista, teniendo en cuenta el contexto en el que ocurren los acontecimientos de manera natural sin dejar de lado las perspectivas de los participantes. “La investigación cualitativa esencialmente desarrolla procesos en términos descriptivos e interpreta acciones, lenguajes, hechos funcionalmente relevantes y los sitúa en una correlación con el más amplio contexto social.” (Rodríguez, 2011).

En este punto, cabe resaltar que “un proyecto de intervención es un plan, acción o propuesta, creativa y sistemática, ideada a partir de una necesidad, a fin de satisfacer dicha carencia, problemática o falta de funcionalidad para obtener mejores resultados en determinada actividad” (Reynaldo, 2011). Al respecto, la investigación cualitativa debe ser considerada y aplicada como una parte integral de los proyectos de intervención en la cual tanto investigador como investigado, participan como parte del proceso, considerando útiles las técnicas y métodos que son empleados por antropólogos, sociólogos y psicólogos en sus trabajos de campo y de análisis profesional. (Bautista, 2011).

De la misma manera, este trabajo pretende brindar un camino de solución a un problema, de un área específica del conocimiento y un tema en particular, a partir del uso de herramientas tecnológicas que conduzcan al mejoramiento de la formación de los estudiantes. Precisamente, el

enfoque cualitativo permite adquirir elementos que lleven a respuestas y explicaciones de esta situación.

Es importante resaltar en este punto que la metodología a utilizar en esta investigación será la de acción participativa, sabiendo que el hilo conductor de la IAP debe plantearse como un proceso cíclico de reflexión-acción-reflexión, en el que se reestructura la relación entre conocer y hacer, entre sujeto y objeto de manera que se vaya configurando y consolidando con cada paso la capacidad de autogestión de los implicados. (Pestaña & Alcázar, 2007). Esta metodología permite al investigador ser parte activa del proceso, el cual, a su vez, se va moldeando y reformando de acuerdo a los propios resultados de la investigación para enriquecer el proceso.

Por otra parte, de acuerdo a la línea de investigación institucional, como lo expresa Padilla (2016): “La investigación sobre pedagogía, medios y mediaciones se define como el estudio de los problemas que están en directa relación con los fines de la educación y su proceso” (p.1) Éste trabajo está enmarcado en el campo de la pedagogía, desde los procesos de enseñanza o procesos de aprendizaje y la didáctica que presume siempre se puede enseñar mejor; los medios, desde las herramientas tecnológicas y digitales para la educación por su aporte a la formación; y las mediaciones, desde los ambientes diversos de aprendizaje como elemento fundamental en el interés y la motivación del estudiante.

3.2 Población y muestra

La población de este proyecto de intervención está dirigido a 120 estudiantes de grados novenos y once de la Institución educativa las Américas de florida Valle, para la muestra se tomarán 20 estudiantes, 20 padres de familia y 8 docentes, todos escogidos aleatoriamente.

3.3 Instrumentos

3.3.1 Instrumentos de diagnóstico

Al ser una investigación de tipo cualitativo y teniendo en cuenta los instrumentos que permiten la recolección de la información, Hernández, Fernández & Baptista (2010) señalan que es importante antes de cualquier selección:

La recolección de los datos está orientada a proveer de un mayor entendimiento de los significados y experiencias de las personas. El investigador es el instrumento de recolección de los datos, se auxilia de diversas técnicas que se desarrollan durante el estudio. Es decir, no se inicia la recolección de los datos con instrumentos preestablecidos, sino que el investigador comienza a aprender por observación y descripciones de los participantes y concibe formas para registrar los datos que se van refinando conforme avanza la investigación. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, pág. 13)

Así y teniendo en cuenta lo anterior, el primer instrumento o proceso de observación, permitió diseñar y desarrollar el segundo instrumento, las encuestas, definidas como:

Las encuestas de opinión (surveys) son investigaciones no experimentales transversales o transeccionales descriptivas o correlacionales-causales, ya que a veces tienen los propósitos de unos u otros diseños y a veces de ambos” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, pág. 165).

De acuerdo con esto las encuestas se construyeron en forma de cuestionarios con preguntas cerradas lo que permite recolectar información en muestras representativas de estudiantes, docentes y padres de familia; con el fin de identificar causas y consecuencias de la situación problema, así como perfilar la posición de los involucrados frente a la misma. Lo anterior

permite establecer, una línea de evidencia entre la observación, las preguntas, las respuestas y la propuesta de intervención.

3.3.2 Instrumentos de seguimiento

Como instrumentos de seguimiento a lo largo del diseño e implementación de la propuesta de intervención se aplicarán encuestas a muestras representativas de estudiantes y docentes involucrados en el proceso que permitan establecer su nivel de avance y significancia en cada uno de los siguientes momentos:

- a. **Momento 1** de exploración o de diagnóstico identificando las principales falencias o dificultades, así como las fortalezas de los estudiantes frente al manejo de la plataforma y los conceptos de función exponencial.
- b. **Momento 2** de implementación, en el cual los estudiantes desarrollan actividades para el fortalecimiento de habilidades matemáticas y tecnológicas.
- c. **Momento 3** de contextualización, donde los estudiantes aplican dichas habilidades en situaciones de su entorno escolar o personal.
- d. **Evaluación:** autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Los resultados de la aplicación del instrumento en los diferentes momentos permitirán, retroalimentar el diseño y la implementación de la propuesta.

3.3.3 Instrumentos de evaluación

El instrumento de evaluación seleccionado corresponde a una rúbrica con aplicación a estudiantes y docentes en la cual se relacionan los siguientes aspectos:

- **Pedagógico:** implementar el aprendizaje significativo, autónomo y colaborativo en el desarrollo de habilidades relacionadas con la función exponencial
- **Temático o disciplinar:** capacidad de la propuesta de presentar herramientas que permitan desarrollar aprendizaje significativo, en un enfoque constructivista donde el estudiante identifique la relación que existe entre los conceptos y los diferentes contextos que conforman su entorno, profundizando en ellos según sus intereses de forma autónoma.
- **Tecnológico:** viabilidad del recurso educativo digital para interactuar con los contenidos, desarrollar habilidades y mantener el interés del estudiante en las actividades. Compatibilidad y portabilidad.

3.4 Análisis de resultados

3.4.1 Procesamiento de la encuesta de los estudiantes.

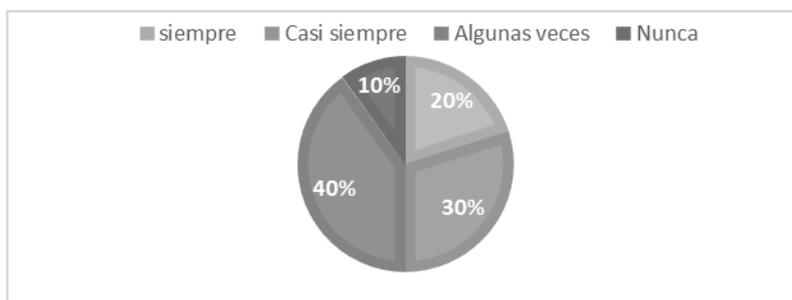
Pregunta N°1: ¿Los profesores de matemática utilizan y aplican las TIC (computadores, Tablet, celulares, etc.) para el desarrollo de sus clases?

Tabla 2. Resultados de la pregunta N°1 realizada a los estudiantes.

Categoría	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Siempre	4	20%
Casi Siempre	6	30%
Algunas veces	8	40%
Nunca	2	10%
Total	20	100%

Fuente: Elaboración Propia 2017.

Figura 2. Resultados de la pregunta N°1 realizada a los estudiantes.



Fuente: Elaboración Propia 2017.

Análisis: Podemos concluir que a pesar de que algunos docentes de matemática utilizan las TIC para el desarrollo de sus clases es muy alto el porcentaje entre docentes que lo usan esporádicamente y los que no lo usan 70%.

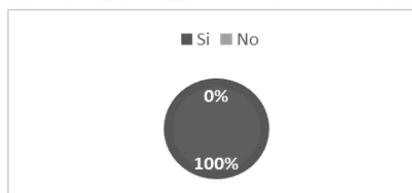
Pregunta N°2. ¿Considera útil poder utilizar el computador para organizar, consultar, aplicar y poder ver los temas de las clases de matemática, cada vez que lo necesite desde su computador o desde una sala de Internet?

Tabla 3. Resultados de la pregunta N°2 realizada a los estudiantes.

Categoría	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Si	20	100%
No	0	0%
Total	20	100%

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 3. Resultados de la pregunta N°2 realizada a los estudiantes.



Fuente: Elaboración Propia.

Análisis: En esta pregunta, podemos evidenciar lo importante que es para los estudiantes el uso de las TIC en el desarrollo de su quehacer pedagógico, pues se obtuvo una respuesta contundente con un porcentaje del 100%.

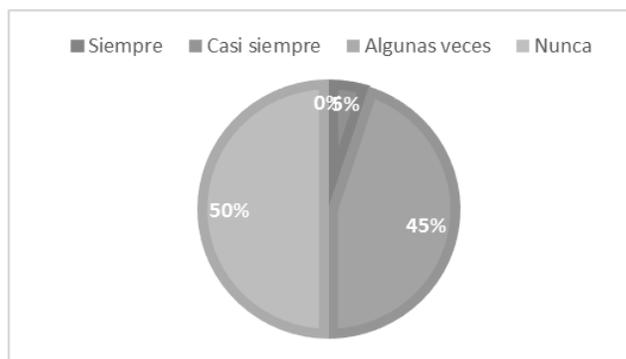
Pregunta N° 3. ¿Consideras las matemáticas fáciles y agradables de aprender?

Tabla 4: Resultados de la pregunta N° 3 realizada a los estudiantes.

Categoría	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Siempre	1	5%
Casi Siempre	9	45%
Algunas veces	10	50%
Nunca	0	0%
Total	20	100%

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 4. Resultados de la pregunta N° 3 realizada a los estudiantes.



Fuente: Elaboración Propia.

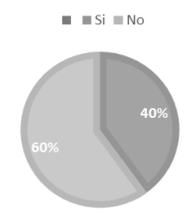
Análisis: A pesar de que se observa un alto porcentaje de estudiantes que muestran empatía con las matemáticas 50%, debemos poner nuestra atención en aquellos que solo algunas veces las ven como algo agradable y fácil de entender, pues son un porcentaje muy alto 50%.

Pregunta N°4. ¿Ubica correctamente puntos en el plano cartesiano?

Tabla 5: Resultados de la pregunta N°4 realizada a los estudiantes.

Categoría	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Si	8	40%
No	12	60%
Total	20	100%

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 5. Resultados de la pregunta N°4 realizada a los estudiantes.

Fuente: Elaboración Propia.

Análisis: Se encuentra una falencia muy importante en el desarrollo de este aprendizaje, al evidenciarse un alto porcentaje de alumnos que no lo alcanzaron 60%.

Pregunta N° 5. ¿Sabe reemplazar valores en una expresión algebraica?

Tabla 6: Resultados de la pregunta N°5 realizada a los estudiantes.

Categoría	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Siempre	2	10%
Casi Siempre	3	15%
Algunas veces	5	25%
Nunca	10	50%
Total	20	100%

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 6. Resultados de la pregunta N°5 realizada a los estudiantes.

Fuente: Elaboración Propia.

Análisis: Se encuentra una falencia muy importante en el desarrollo de este aprendizaje, al evidenciarse un alto porcentaje de alumnos que no lo alcanzaron o solo algunas veces lo alcanzaron 75%.

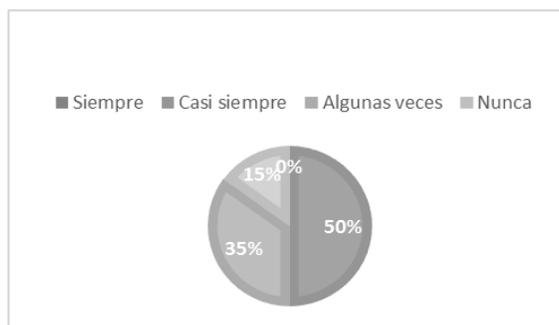
Pregunta N° 6. ¿Considera que puede hallar la potencia de un número entero?

Tabla 7. Resultados de la pregunta N°6 realizada a los estudiantes.

Categoría	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Siempre	0	0%
Casi Siempre	10	50%
Algunas veces	7	35%
Nunca	3	15%
Total	20	100%

Fuente: Elaboración Propia 2017.

Figura 7: Resultados de la pregunta N°6 realizada a los estudiantes.



Fuente: Elaboración Propia

Análisis: Se encuentra una falencia muy importante en el desarrollo de este aprendizaje, al evidenciarse un alto porcentaje de alumnos que no lo alcanzaron o solo algunas veces lo pudieron hacer 50%.

3.4.2 Procesamiento de la encuesta a los padres de familia.

Pregunta N° 1. ¿Considera que su hijo(a) ve fácil y agradable el aprendizaje de las matemáticas?

Tabla 8. Resultados de la pregunta N° 1 realizada a los padres.

Categoría	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Siempre	2	10%
Casi Siempre	6	30%
Algunas veces	10	50%
Nunca	2	10%
Total	20	100%

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 8. Resultados de la pregunta N° 1 realizada a los padres de familia.

Fuente: Elaboración Propia.

Análisis: Podemos deducir que en los padres de familia no hay una buena percepción de cómo sus hijos ven y afrontan la asignatura de matemática con respecto a la facilidad y nivel de agrado, pues se evidencia un concepto desfavorable del 60%.

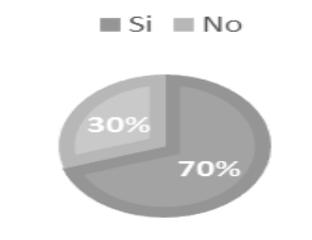
Pregunta N° 2. ¿Tiene conocimiento del uso de computadores, celulares, tabletas, u otro medio tecnológico (TICs) en la enseñanza de las matemáticas de su hijo?

Tabla 9. Resultados de la pregunta N°2 realizada a los padres.

Categoría	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Si	14	70%
No	6	30%
Total	20	100%

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 9. Resultados de la pregunta N° 2 realizada a los padres de familia.



Fuente: Elaboración Propia.

Análisis: Para los padres de familia si hay una utilización de medios tecnológicos (70%) por parte de los profesores de matemáticas en educación media.

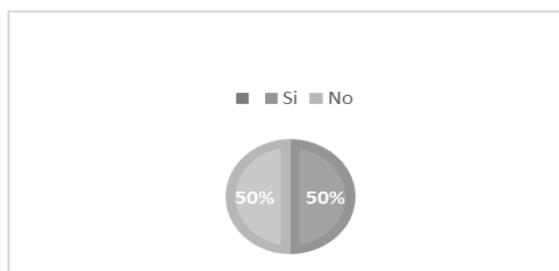
Pregunta N° 3. ¿Considera que su hijo(a) sabe las tablas de multiplicar?

Tabla 10. Resultados de la pregunta N° 3 realizada a los padres.

Categoría	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Si	10	50%
No	10	50%
Total	20	100%

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 10. Resultados de la pregunta N° 3 realizada a los padres de familia.



Fuente: Elaboración Propia.

Análisis: El 50% de los padres de familia consideran que sus hijos no se saben las tablas de multiplicar.

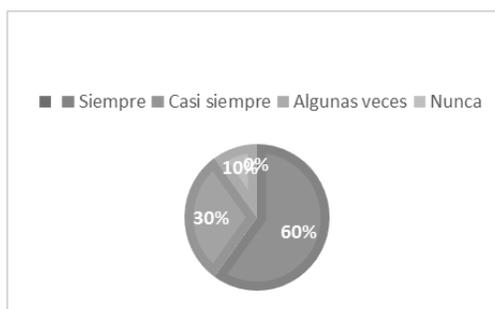
Pregunta N° 4. ¿Considera que su(s) hijo(a) resuelven problemas matemáticos utilizando las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación, división)?

Tabla 11. Resultados de la pregunta N° 4 realizada a los padres.

Categoría	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Siempre	12	60%
Casi Siempre	6	30%
Algunas veces	2	10%
Nunca	0	0%
Total	20	100%

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 11. Resultados de la pregunta N°4 realizada a los padres de familia.



Fuente: Elaboración Propia.

Análisis: el 60% de los padres de familia considera que sus hijos resuelven problemas matemáticos haciendo uso de las operaciones básicas.

Pregunta N° 5. ¿Le gustaría que su hijo pudiera utilizar el computador para organizar, aplicar y poder ver los temas de las clases de matemática, cada vez que lo necesitara?

Tabla 12. Resultados de la pregunta N° 5 realizada a los padres.

Categoría	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Si	18	90%
No	2	10%
Total	20	100%

Fuente: Elaboración Propia 2017.

Figura 12. Resultados de la pregunta N°5 realizada a los padres de familia.



Fuente: Elaboración Propia.

Análisis: Se evidencia una gran aceptación (90%) por parte de los padres de familia en la utilización del computador para organizar y ver los temas de las clases de matemáticas, cada vez que lo necesitare los alumnos.

Pregunta N° 6. ¿Cuenta con servicio de internet en su casa?

Tabla 13. Resultados de la pregunta N° 6 realizada a los padres.

Categoría	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Si	12	60%
No	8	40%
Total	20	100%

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 13. Resultados de la pregunta N° 6 realizada a los padres de familia.



Fuente: Elaboración Propia.

Análisis: el 60% de las familias poseen servicio de Internet en las casas.

3.4.3 Procesamiento de la encuesta a los docentes.

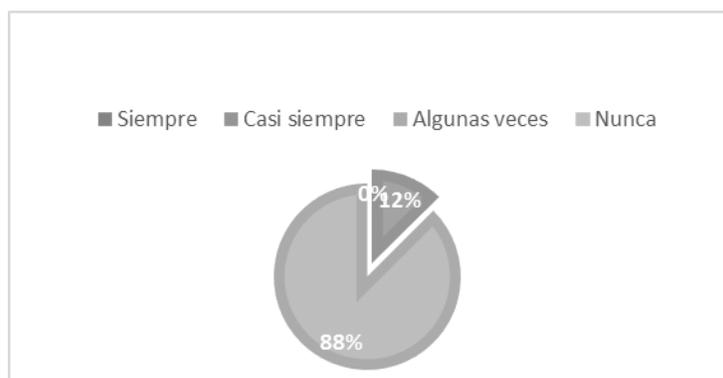
Pregunta N° 1. ¿Considera que sus estudiantes consideran fácil y agradable el aprendizaje de las matemáticas?

Tabla 14. Resultados de la pregunta N° 1 realizada a los docentes.

Categoría	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Siempre	0	0%
Casi Siempre	1	12%
Algunas veces	7	88%
Nunca	0	0%
Total	8	100%

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 14. Resultados de la pregunta N° 1 realizada a los docentes.



Fuente: Elaboración Propia.

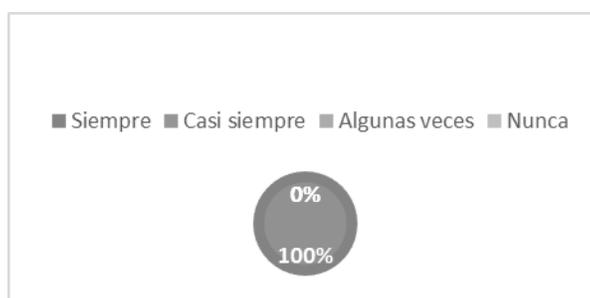
Análisis: Los docentes de la Institución educativa opinan que los alumnos de grado once en un 88% consideran algunas veces las matemáticas como fácil y agradable.

Pregunta N° 2. ¿Considera el uso de las TIC importante para el aprendizaje en las matemáticas de los estudiantes?

Tabla 15. Resultados de la pregunta N° 2 realizada a los docentes.

Categoría	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Siempre	8	100%
Casi Siempre	0	0%
Algunas veces	0	0%
Nunca	0	0%
Total	8	100%

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 15. Resultados de la pregunta N° 2 realizada a los docentes.

Fuente: Elaboración Propia.

Análisis: El 100% de los docentes consideran importante el uso de las TIC para el aprendizaje de las matemáticas.

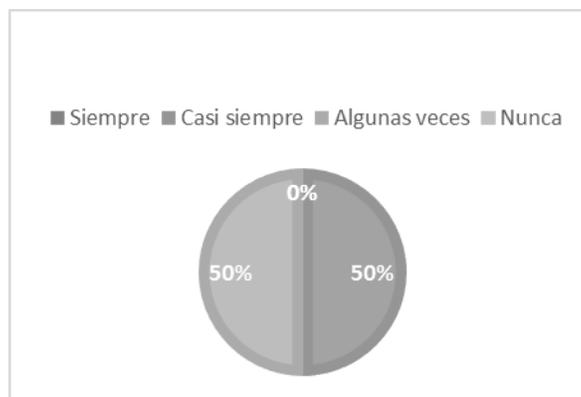
Pregunta N° 3. ¿Considera que los estudiantes de 9° y 11° cuentan con los conocimientos básicos en el área de matemáticas?

Tabla 16. Resultados de la pregunta N° 3 realizada a los docentes.

Categoría	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Siempre	0	0%
Casi Siempre	4	50%
Algunas veces	4	50%
Nunca	0	0%
Total	8	100%

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 16. Resultados de la pregunta N° 3 realizada a los docentes.



Fuente: Elaboración Propia.

Análisis: El 50% de los docentes consideran que los alumnos casi siempre cuentan con los conocimientos básicos del área de matemática y el otro 50% solo algunas veces cuentan con ellos.

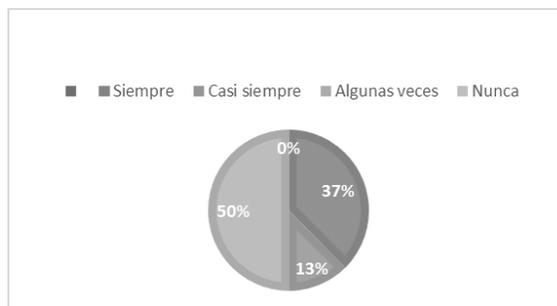
Pregunta N° 4. ¿El uso continuo de celulares por parte de sus estudiantes interrumpe el desarrollo de sus clases?

Tabla 17. Resultados de la pregunta N° 4 realizada a los docentes.

Categoría	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Siempre	3	37%
Casi Siempre	1	13%
Algunas veces	4	50%
Nunca	0	0%
Total	8	100%

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 17. Resultados de la pregunta N° 4 realizada a los docentes.



Fuente: Elaboración Propia.

Análisis: Las clases en un alto porcentaje son interrumpidas por el uso de celulares por parte de los estudiantes.

Pregunta N° 5. ¿Plantee una estrategia de aprendizaje para aprovechar la situación que se describe en la pregunta anterior?

Análisis: En esta pregunta solo un docente propuso una estrategia de aprendizaje válida para aprovechar la situación y transformar el problema en algo incluyente.

3.5 Diagnóstico

Realizadas las encuestas a alumnos, padres de familia y docentes, se encontró que todos consideran muy importante y útil la utilización del computador para el desarrollo de los aprendizajes en matemática, además de poder acceder a las clases de matemática (offline) cada vez que se necesite, también un alto porcentaje de la comunidad en general consideran que la matemática no es fácil y agradable y si a esto se le suma que se encuentran vacíos en aprendizajes básicos para el desarrollo de la función exponencial, obtenemos una razón de peso para desarrollarla propuesta.

También se encuentra que la comunidad a pesar de ser una población vulnerable el porcentaje de familias que cuentan con servicio de Internet es del 60% y se evidencia una necesidad de crear estrategias de aprendizaje para vincular las TIC y el uso de recursos tecnológicos como celulares, Tablet y computadores al desarrollo de las clases de matemáticas.

De lo anterior podemos concluir la necesidad de crear un recurso tecnológico (OVA y AVA) para la enseñanza de la función exponencial que nos permita también afrontar las deficiencias en aprendizajes básicos evidenciada por los estudiantes.

Capítulo 4. Propuesta

La propuesta se desarrolla a cabo en la plataforma Moodle de milaulas y en ella se encuentran alojadas los Ovas y las diferentes actividades presentadas a continuación.
<https://matematics.milaulas.com/>

4.1 Título de la propuesta

Objetos virtuales de aprendizaje diseñados y desarrollados para la aprehensión y practica de la función en contextos alojados en un aula virtual.

4.2 Descripción

La propuesta consiste en la elaboración de varios objetos de aprendizaje utilizando el programa basado en web Geogebra, que permitan lograr una mejor interpretación de las características y propiedades de la función exponencial a través de un sitio web creado en milaulas.com, con el cual se desea realizar un acompañamiento interactivo en el desarrollo de la unidad y poder generar una retroalimentación con el estudiante que permita desarrollar una evaluación formativa, haciendo uso de herramientas síncronas y asíncronas.

4.3 Justificación

De acuerdo a la encuesta diagnóstica aplicada a los estudiantes, padres de familia y docentes de la Institución Educativa Las Américas, se pudo identificar la necesidad de crear recursos

digitales tales como OVAs y un aula virtual para la enseñanza de la función exponencial, y el diseño en Geogebra de objetos de aprendizaje.

Los objetos de aprendizaje creados con Geogebra corresponden a graficas interactivas de la función exponencial donde se podrán apreciar las diferentes propiedades de dicha función y estarán alojados en un aula virtual publicado en el sitio web milaulas.com (Moodle), que permitirá, un acompañamiento continuo, permanente y efectivo al estudiante, pues el, podrá ver sus calificaciones, observaciones generales, seguimiento a actividades, entre otros, que permitirá mejorar sus aprendizajes y así adquirir los conocimientos propios de este saber, que ayudaran a fortalecer los procesos educativos de la institución, en esta área.

4.4 Objetivos

4.4.1 Objetivo general

Aprender a utilizar la función exponencial, incentivando su aplicabilidad en la vida cotidiana, para fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, mediante la utilización de las Tics.

4.4.2 Objetivos específicos

Incentivar a través de actividades motivacionales el uso del aula virtual y el software aplicativo que ayuda al fortalecimiento del aprendizaje de la función exponencial.

Diseñar y desarrollar actividades que permitan utilizar deslizadores y resolución de talleres prácticos, para mejorar la comprensión de la función exponencial.

Generar posibles soluciones a diferentes casos de la vida cotidiana, donde apliquen la función exponencial, para determinarlos.

4.5 Estrategia y actividades

Esta propuesta está enmarcada en el modelo pedagógico constructivista por lo que aquí se desprende múltiples acciones que posibilitan el aprendizaje de nuestros estudiantes enmarcados en una metodología constructivista que permite:

Entre otros que posibilitan la construcción conjunta del conocimiento y el desarrollo de saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales, que a su vez permiten alcanzar las competencias básicas y específicas propias de un área, siendo en nuestro caso las competencias específicas del área de matemáticas.

A partir de los planteamientos de Arceo & Rojas (1999), quien hace un análisis de las estrategias educativas para lograr un aprendizaje significativo desde la teoría constructivista, se han diseñado actividades que posibiliten este tipo de aprendizaje. La metodología que se propone y sus respectivas actividades se dividen en 4 fases o etapas, a saber:

- a. Introducción
- b. Investigación y conjeturas
- c. Generalización y formalización
- d. Aplicación

A continuación, se describen en detalle cada una de estas fases:

Tabla 18. Introducción

Línea de Tiempo	Actividades del Estudiante
15 min	<p>Motivacion : Video</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=oF13zDdZYps&feature=youtu.be</p>

Fuente: Elaboración Propia.

Investigación y Conjeturas: en esta fase el estudiante empezará a familiarizarse con la herramienta GeoGebraBook, realizando interacciones a través de actividades diseñadas para posibilitar la realización de operaciones básicas con exponentes y su comportamiento grafico a través de la manipulación de los deslizadores según sea el caso, esto permitirá al estudiante ver el comportamiento grafico de acuerdo al resultado de las operaciones planteadas.

Tabla 19. Investigación y Conjeturas

Línea de Tiempo	Actividades del Estudiante
30 min	<p>Actividad 1: explorando la función exponencial.</p> <p>Acceder a GeoGebraBook: http://tube.geogebra.org/book/title/id/148154 el estudiante deberá manipular el deslizador correspondiente al valor del exponente de la función y responder las preguntas dadas.</p> <p>Actividad 2: explorando el efecto de sumarle un real al exponente de la función, el estudiante deberá manipular el deslizador correspondiente al exponente y la constante que se le suma y responder las preguntas dadas.</p> <p>Actividad 3: analizando el desplazamiento de la función al sumarle un valor constante a esta. El estudiante deberá manipular dos deslizadores correspondientes al exponente y la constante de suma y responder las preguntas dadas.</p> <p>Actividad 4: explorando el efecto de modificar los diferentes parámetros en una función exponencial.</p> <p>Resultado: Después de realizar las actividades propuestas el estudiante estará en la capacidad de acercarse a la conceptualización de la función exponencial, desde la experimentación con la herramienta.</p>

Fuente: Elaboración Propia.

Investigación y Conjeturas: en esta fase el estudiante, desarrolla las preguntas planteadas por el docente, donde este, realiza un acompañamiento constante en el proceso, haciendo uso del aula virtual como ayuda, para verificar los resultados obtenidos y así trabajar de manera conjunta en el desarrollo de las conclusiones.

Tabla 20. Investigación y Conjeturas.

Línea de Tiempo	Actividades del Estudiante	Actividades del Docente	Herramientas Didácticas	Resultado
20 min	El estudiante participa de la discusión en términos del desarrollo de las preguntas planteadas en cada situación. Verifican mediante el uso del software las conjeturas y supuestos que surgen en el desarrollo de las actividades.	El docente acompañara a los estudiantes durante el desarrollo de las situaciones, para aclarar dudas y centrar la discusión. Puede proponer algunos ejercicios y preguntas que permitan confirmar la adquisición de los objetivos propuestos.	Geogebra. GeogebraTube. GeoGebraBook. Lápiz, papel, tablero	Después de realizar las actividades propuestas el estudiante estará en la capacidad de llegar a conclusiones claras acerca del comportamiento de la función exponencial basado en prácticas realizadas en la plataforma con el acompañamiento del docente.

Fuente: Elaboración Propia.

Generalización y Formalización: en esta fase el estudiante realizara los ejercicios en profundidad, relacionado con la graficación de la función exponencial y sus posibles familias de funciones, plateados por el docente en el aula virtual. Con la ayuda Geogebra, y los demás recursos dispuestos para ello en el aula, el docente siempre estará disponible para apoyar en caso de dudas o inquietudes al respecto.

Tabla 21. Generalización y Formalización.

Línea de Tiempo	Actividades del Estudiante	Actividades del Docente	Herramientas Didácticas	Resultado
25 min	Realiza ejercicios propios del tema donde se pide que realice la gráfica de la función exponencial y sus posibles familias de funciones. En caso de dificultades: Accede a redes sociales para revisar las actividades propuestas. Interactúa e interacciona con sus pares.	Sistematizar las conclusiones arrojadas por los estudiantes luego de la socialización. Determina la validación de las conjeturas. Provee los recursos educativos en la red para nivelar a los estudiantes con necesidades especiales.	Geogebra y Aula virtual. Enlaces para búsqueda de la temática.	Después de realizar las actividades propuestas el estudiante estará en la capacidad graficar la función exponencial y sus posibles familias de funciones según sea el caso.
10 min	Observa un video en el cual se abordan los conceptos más importantes del tema y se aclaran las definiciones dadas.	Resolver dudas que puedan quedar después de observar el video y de ser necesario complementar	GeoGebra, Aula virtual	

Fuente: Elaboración Propia.

Aplicación: en esta última fase ya el estudiante realizará graficas de funciones exponenciales, tablas de puntos y analizará y propondrá solución a situaciones en diferentes áreas del conocimiento haciendo uso del aula virtual, el software Geogebra y los demás recursos que el Docente ha dispuesto para este fin.

Tabla 22. Aplicación:

Línea de Tiempo	Actividades del Estudiante	Actividades del Docente	Herramientas Didácticas	Resultado
30 min	Halla la gráfica de 5 funciones exponenciales y realiza la tabla de puntos en su cuaderno haciendo uso del software.	Verifica que lo realizado por el estudiante sea coherente con el trabajo de socialización presentada.	Lápiz, papel, GeoGebra, Aula virtual.	Después de realizar las actividades propuestas el estudiante estará en la capacidad de analizar y proponer soluciones a diversas situaciones de la vida cotidiana haciendo uso adecuado del concepto y aplicación de la función exponencial.
30 min	Analiza y propone soluciones a situaciones de diversas áreas del conocimiento y el contexto analizando las implicaciones y aplicaciones del concepto de función exponencial en diferentes fenómenos tanto naturales como sociales, económicos y científicos.	Guía los razonamientos y propuestas de solución de los estudiantes en las situaciones propuestas.	Lápiz, papel, GeoGebra, Aula virtual.	
30 min	Los estudiantes, divididos en equipos de trabajo, abordan diferentes situaciones (desde diferentes ámbitos sociales y áreas del saber) planteadas en la plataforma y concursan por proponer la solución más acertada en cada caso.	Aclarar las características y alcances de cada situación. Recoger, analizar y evaluar las soluciones propuestas por los estudiantes.	Lápiz, papel, GeoGebra, Aula virtual.	

Estrategias Adicionales para atender las necesidades de los estudiantes

Es importante entender que para pensar en las estrategias de apoyo adicionales para los estudiantes que presenten dificultades, se hace necesario primero identificar y caracterizar esas dificultades, de tal manera que podamos darle mayor validez a las estrategias que se planteen. En ese sentido una vez identificadas dichas dificultades se realizará un plan de apoyo específico que reorienten y clarifiquen los elementos conceptuales, orientación a los padres de familia y acompañamiento a los estudiantes que tienen ritmos de aprendizaje más lentos, actividades de refuerzo y afianzamiento, programación de actividades complementarias.

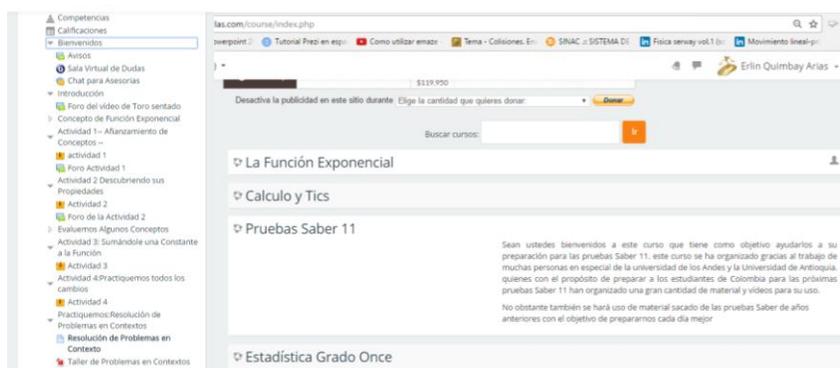
Fuente: Elaboración Propia.

4.6 Contenido

A continuación, veremos los objetos de aprendizaje diseñados y desarrollados para la aprensión conceptualización y aplicación de la función exponencial mediados estos por las TIC, utilizando procesos de enseñanza y aprendizaje que posibiliten el fortalecimiento de ellas en los estudiantes de grado 11 de la Institución Educativa Las Américas, utilizando además un aula virtual como MilAulas (Moodle) donde se alojaron y que incentivara el trabajo interactivo que fortalecerá el desarrollo, apropiación y aplicación de la propuesta.

A continuación, presentaremos los Objetos Virtuales de Aprendizaje, el aula virtual y los recursos digitales de apoyo que se utilizaron para llevar a cabo la propuesta.

Figura 18. Entrada al aula virtual alojada en <https://matematicas.milaula.com>.



Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 18 encontramos el menú del curso que se encuentra en el aula virtual, es de destacar que el acceso al curso de la función exponencial está abierto a todo el público.

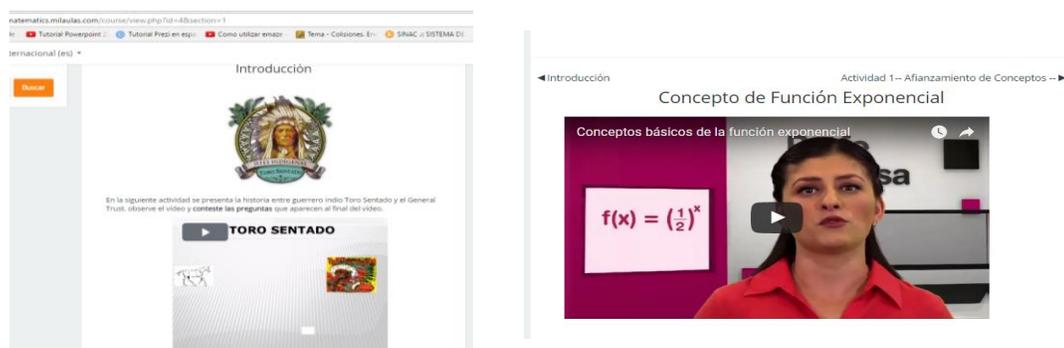
Figura 19. Pantalla de bienvenida al curso alojado en <https://matematics.milaula.com>.



Fuente: Elaboración Propia.

Esta grafica nos muestra la pantalla de bienvenida al curso, donde encontraremos los objetivos de aprendizaje de la dimension cognitiva, la dimension psicomotora y la dimension afectiva.

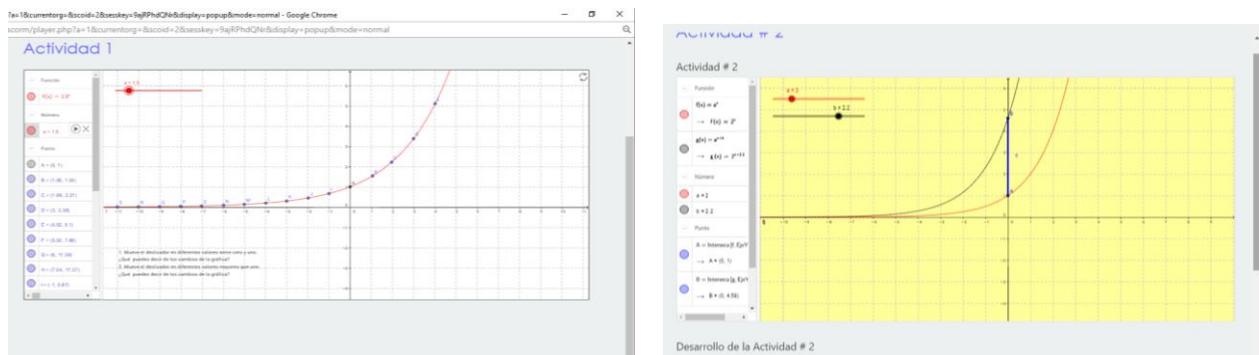
Figura 20. Objeto virtual de aprendizaje 1 (producción propia) y 2 (profe en c@sa).



Fuente: Elaboración Propia.

En la gráfica podemos observar la introducción al curso en donde encontramos un video de producción propia sobre la historia de Toro sentado y otro del concepto de la función exponencial publicado por profé en casa.

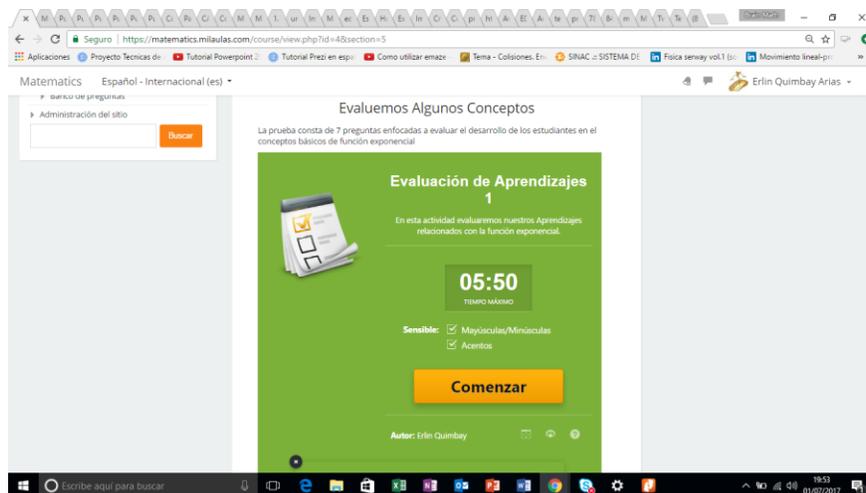
Figura 21. Objeto virtual de aprendizaje 3 y 4(producción propia).



Fuente: Elaboración Propia.

La figura 20 corresponde a la actividad 1 donde se ejecuta un Ova realizado en Geogebra para poder afinazar los conceptos de la función exponencial y sus propiedades.

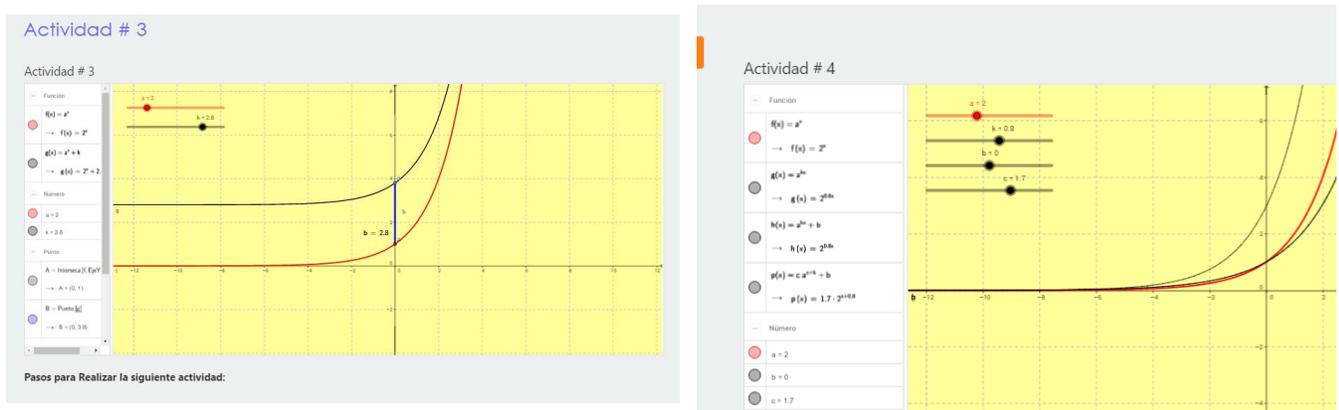
Figura 22. Objeto virtual de aprendizaje 5 (producción propia).



Fuente: Elaboración Propia.

En esta imagen observamos una evaluación de aprendizaje elaborada en educaplay y que consta de 5 preguntas y para la cual se disponen de 5 minutos con 50 segundos.

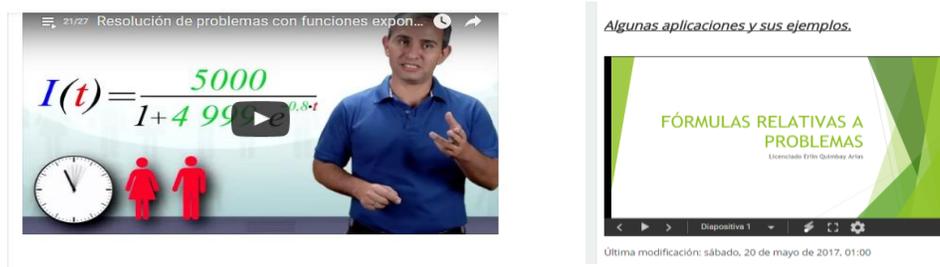
Figura 23. Objeto virtual de aprendizaje 6 y 7 (producción propia).



Fuente: Elaboración Propia.

Los dos Ovas anteriores corresponden a la actividad 3 con la cual se podrá observar la variación de la gráfica de la función exponencial al sumarle una constante y la actividad 4 en la que se aplicará todos los cambios vistos a dicha función.

Figura 24. Objeto virtual de aprendizaje 8 (profe en c@sa) y 9 (producción propia).



Fuente: Elaboración Propia.

Con la implementación de estos dos videos, buscamos profundizar en la aplicabilidad de la función exponencial en diferentes contextos.

4.7 Personas responsables

Directivos Docentes, Docentes, Estudiantes, Personal Administrativo y de Servicios Generales, comunidad educativa en general.

4.8 Beneficiarios

La Comunidad educativa en general, puesto que al fortalecer el componente matemático estamos ayudando a mejorar aprendizajes que deben servir de base o fundamento para la presentación de las pruebas saber de once y el acceso a la educación superior, lo cual beneficia a toda la población, pues elevando su nivel educativo, nuestros estudiantes y sus familias podrán acceder a oportunidades académicas y económicas que le ayuden en un futuro a corto mediano y largo plazo. Además, se benefician a los docentes con un recurso alterno que permite enriquecer y mejorar el proceso de enseñanza en temas con un alto grado de abstracción.

4.9 Recursos

Tabla 23. Materiales y Recursos TIC.

Hardware	
Computador, sonido, video beam.	
Software	
Geogebra, power point.	
Materiales impresos	No
Recursos en línea	GeogebraTube, GeoGebraBook, milaulas.com, Facebook.
Otros recursos	No

Fuente: Elaboración Propia.

4.10 Evaluación y seguimiento

Tabla 24. Evaluación

Resumen de la evaluación

Se considera fundamental la participación activa, de carácter formativo, que hace parte del proceso de aprendizaje, en cuanto a la evaluación sumativa se consideran los aportes correspondientes a los registros presentados por los estudiantes en relación a las situaciones presentadas en GeoGebra. Es de carácter formativo, convertida ella misma en expresión de saberes, por lo tanto, se convierte en actividad de conocimiento y en el acto de aprender. Además, tiene en cuenta la adquisición del lenguaje formal y la aplicación de los conocimientos adquiridos en la comprensión de fenómenos cotidianos y del contexto.

Plan de Evaluación

Antes de empezar la unidad	Se revisan los saberes previos de los estudiantes a partir de una prueba diagnóstica, realizada con anterioridad.
Durante la unidad	El registro de los cálculos correctos y respuestas a las preguntas planteadas en cada situación.
Después de finalizar la unidad	El desempeño de los estudiantes a través de los argumentos planteados de manera escrita, oral y la solución a los ejercicios de aplicación.

Fuente: Elaboración Propia.

Capítulo 5. Conclusiones

5.1 Conclusiones

Partiendo de la intención de comprobar el uso de las TIC en el mejoramiento del desarrollo de la asignatura de matemáticas, específicamente de la función exponencial, es posible afirmar, una vez analizados los resultados obtenidos, que en general la implementación de estas herramientas y recursos tienen un efecto positivo y significativo en la comprensión de los conceptos para estudiantes.

Se logró comprobar que el uso de aulas virtuales en el sitio web milaulas.com (basado en Moodle) brinda una amplia gama de posibilidades que enriquecen el proceso educativo, no sólo en el área de matemáticas, puesto que es un espacio que, con sus herramientas y flexibilidad, permite organizar, desarrollar y evaluar múltiples actividades limitadas sólo por el manejo y aprovechamiento de la plataforma. En particular, su uso en combinación con el software GeoGebra, resultó ser valioso gracias a su compatibilidad y la diversidad de actividades que pueden realizar on y off line.

Así mismo, la experiencia de los estudiantes con el uso del OVA propuesto, fue gratificante, generó gran interés y motivación debido a su carácter innovador, además les permitió asumir un rol protagonista en las actividades, dada la disponibilidad de la plataforma, su fácil manejo y acceso desde diferentes dispositivos.

En general, los estudiantes manifiestan un mayor grado de atención, dedicación y autonomía con el uso de TIC, como se pudo constatar. Pero, es importante aclarar que no sólo se mejoró su actitud por aprender sino, además, su nivel de comprensión y aplicación del conocimiento. Se

evidencia una mayor capacidad para analizar y resolver problemas, comunicarse en lenguaje formal y argumentar las respuestas a partir de criterios y análisis pertinentes.

De igual manera, para nosotros como maestros la experiencia fue bastante enriquecedora, representó un reto el hecho de romper con las actividades y metodologías tradicionales, para dar paso a las herramientas tecnológicas. Por lo que el proceso exigió en gran medida de capacitación constante para lograr los objetivos que se plantearon. Sin embargo, los resultados fueron satisfactorios y es grato comprobar que existen diferentes y mejores formas de enseñar, más aún en la sociedad del conocimiento actual, donde el mismo contexto socioeducativo exige un cambio de paradigmas y formas de educar.

Para finalizar y teniendo en cuenta que esta propuesta presupone la adquisición de un conocimiento específico, y que, para ello, se determinaron unos objetivos, estrategias, metodologías, evaluaciones, entre muchas otras especificidades, podemos decir que se ha diseñado una alternativa que apunta a una mejora de los saberes a nivel cognitivo, procedimental y actitudinal que tienen los estudiantes acerca de la función exponencial.

5.2 Recomendaciones

Los estudiantes deben asumir la actividad no como un relleno o anexo, sino como parte del proceso de aprendizaje y como elemento necesario para la consecución de los objetivos y metas de estudio planteadas en el plan institucional. En este aspecto es importante la motivación y aclaración por parte del docente acerca de los alcances del trabajo a realizar.

Los equipos de cómputo deben contar con los requisitos mínimos que permitan el adecuado desarrollo de la actividad, adicionalmente, se debe contar con buena conexión de internet que permita el acceso a la plataforma de manera rápida y simultánea.

Lista de referencias

- Arceo, F. D. B., & Rojas, G. H. (1999). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista.
- Aguilar, C. J. (2012). Recuperado el 23 de 08 de 2016, de Calameo:
<http://es.calameo.com/read/0017901748764b5931ca4>
- Arroyo, O. M. M., & Ramírez, B. A. V. (2012) Diseño y validación de Objetos de Aprendizaje realizados en GeoGebra para el aprendizaje de funciones reales en Matemáticas.
- Ausubel, D. P., Novak, J. Y., & Hanesian, H. (1976). Significado y aprendizaje significativo. Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. México: Editorial Trillas.
- Bautista, N. P. (2011). Proceso de la investigación cualitativa. Bogotá: El Manual Moderno (Colombia) Ltda.
- Cambroner, S. (2002). Una Construcción Elemental de las Funciones Exponencial y Logarítmica. Revista Digital Matemática, 3(1), 2-3. Artículo impreso.
- Carneiro, R., Toscano, J. C., & Díaz, T. (2009). Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. Madrid: Fundación Santillana.
- Conde-Serrano, R. (2013). Idoneidad del uso del software Geogebra para la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en 4º de ESO.
- García, María del Mar (2011). Evolución de actitudes y competencias matemáticas en estudiantes de secundaria al introducir Geogebra en el aula. Doctorado tesis, Universidad de Almería.
- Garijo-Alonso, L. (2014). Enseñanza de funciones y gráficas en 1º Bachillerato basado en el uso de GeoGebra.
- 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.
- Guerrero, J. & Jiménez, L. (2015). Ambiente virtual learning management system (lms) como apoyo al aprendizaje de las matemáticas en estudiantes del grado noveno de la institución educativa Enrique Quintero Jaimes.

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010a). Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill Interamericana editores S.A, (pg10)
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010b). Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill Interamericana editores S.A, (pg13)
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010c). Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill Interamericana editores S.A, (pg165) Libro con autor:
- Huircán Cabrera, M., & Carmona Valdés, K. (2013). Guía de Aprendizaje N° 3: Modelando el mundo con funciones exponenciales y logaritmos. Santiago de Chile, Chile: RR Donnelley.
- MEN. (2012). Recursos Educativos Digitales Abiertos Colombia. Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia: Graficando Servicios Integrados.
- MEN. (s.f.). Colombia Aprende. Recuperado el 18 de Agosto de 2016, de <http://www.colombiaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-88892.html>
- Meneses, C. M. (2015). Ambientes y Objetos Virtuales de Aprendizaje. Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia: Vicerrectoría de Educación Virtual y a Distancia, Universidad Los Libertadores.
- Montes González, J. A. (2007). Más allá de la transmisión de información: tecnología de la información para construir conocimiento. *Pensamiento Psicológico*, 3(8), 59-74.
- Moreira, M. A. (2004a). Lenguaje y aprendizaje significativo.
- Moreira; Caballero; Rodríguez (2004). Aprendizaje significativo.: interacción personal, progresividad y lenguaje. Burgos: Universidad de Burgos-Servicio de Publicaciones.
- Muras, M. A., & Dalmau, O. (Marzo de 2010). LMS al servicio del Aprendizaje Online. *Foment del Treball Nacional* (2130), 45. Recuperado de: http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/lms-servicio-aprendizaje-online/id/53665701.html
- Ortiz F., L. F. (2007). Campus Virtual: la educación más allá del LMS. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento* (1), 1-7.
- Osorio, C. A., & Bules, J. A. (Septiembre de 2009). Uso de un sistema de administración del aprendizaje (LMS) libre como apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje en

- instituciones públicas de educación superior. *Revista Avances en Sistemas e Informática*, 6(2).
- Parra, R. M., & González-Tejero, J. M. (2011). La adquisición del conocimiento: Una perspectiva cognitiva en el dominio de las matemáticas. *Educatio Siglo XXI*.
- Pestaña, J. L., & Alcázar, M. Á. (8 de Noviembre de 2007). Investigación - acción participativa. Recuperado el 24 de Octubre de 2016, de http://pendientedemigracion.ucm.es/info/eurotheo/diccionario/I/invest_accionparticipativa.htm
- Premsky, M. (Diciembre de 2001). *Nativos Digitales, Inmigrantes Digitales. On the Horizon* (MCB University Press), 9(6).
- Reynaldo (16 de septiembre de 2011). Intervención educativa. Recuperado el 24 de Octubre de 2016, de <http://uvprintervencioneducativa.blogspot.com.co/2011/09/que-es-un-proyecto-de-intervencion-por.html>
- Rodríguez Palmero, M. L. (2004). *Teoría del aprendizaje significativo*. Pamplona.
- Rodríguez, J. M. (Julio-Diciembre de 2011). Métodos de Investigación Cualitativa. *Silogismos Más que Conceptos* (8), 1-43.
- Sampieri, D. R., Collado, D. C., & Lucio, D. P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A.
- Torres Rodríguez, C. A., & Recedo Lobo, D. M. (2014). *Estrategia didáctica mediada por el software Geogebra para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la geometría en Estudiantes de 9° de Básica Secundaria* (Doctoral dissertation, Universidad de la Costa CUC).
- Trujillo, H. M., Chávez, M. M., & Zermeño, M. G. (Junio de 2016a). Uso de plataformas de libre distribución (LMS) para educación Básica. *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación* (17), 95-103.
- Trujillo, H. M., Chávez, M. M., & Zermeño, M. G. (Junio de 2016b). Uso de plataformas de libre distribución (LMS) para educación Básica. *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación* (17), 95-103.

Trujillo, H. M., Chávez, M. M., & Zermeño, M. G. (Junio de 2016c). Uso de plataformas de libre distribución (LMS) para educación Básica. *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación* (17), 95-103.

Anexos

	Pág.
Anexo 1. Ejemplo de encuestas de diagnóstico aplicada a alumnos.	72
Anexo 2. Ejemplo de encuestas de diagnóstico aplicada a padres de familia.	73
Anexo 3. Ejemplo de encuestas de diagnóstico aplicada a docentes.	74
Anexo 4. Ejemplo de encuestas de conocimientos previos aplica a alumnos.	75

Anexo 1. Ejemplo de encuesta de diagnóstico aplicada a los alumnos.

1. ¿Los profesores de matemática utilizan y aplican las TIC (computadores, Tablet, celulares, etc.) para el desarrollo de sus clases?
 - a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Algunas veces
 - d. nunca
2. ¿Considera útil poder utilizar el computador para organizar, consultar, aplicar y poder ver los temas de las clases de matemática, cada vez que lo necesite desde su computador o desde una sala de Internet?
 - a. Si
 - b. No

Por que _____

3. ¿Consideras las matemáticas fáciles y agradables de aprender?
 - a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Algunas veces
 - d. nunca
4. ¿Ubica correctamente puntos en el plano cartesiano?
 - a. Si
 - b. No
5. ¿Sabe reemplazar valores en una expresión algebraica?
 - a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Algunas veces
 - d. Nunca
6. ¿Considera que puede hallar la potencia de un número entero?
 - a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Algunas veces
 - d. Nunca

Anexo 2. Ejemplo de encuesta de diagnóstico aplicada a padres de familia.

1. ¿Considera que su hijo(a) ve fácil y agradable el aprendizaje de las matemáticas?
 - a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Algunas veces
 - d. nunca
2. ¿Tiene conocimiento del uso de computadores, celulares, tabletas, u otro medio tecnológico (TICs) en la enseñanza de las matemáticas de su hijo?
 - a. Si
 - b. No

Justifica tu respuesta _____

3. ¿Considera que su hijo(a) sabe las tablas de multiplicar?
 - a. Si
 - b. No
4. ¿Considera que su(s) hijo(a) resuelven problemas matemáticos utilizando las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación, división)?
 - a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Algunas veces
 - d. Nunca
5. ¿Le gustaría que su hijo pudiera utilizar el computador para organizar, aplicar y poder ver los temas de las clases de matemática, cada vez que lo necesitara?
 - a. Si
 - b. No

Justifique su respuesta. _____

6. ¿Cuenta con servicio de internet en su casa?
 - a. Si
 - b. No

Anexo 3. Ejemplo de encuesta de diagnóstico aplicada a docentes.

1. ¿Considera que sus estudiantes consideran fácil y agradable el aprendizaje de las matemáticas?
 - a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Algunas veces
 - d. Nunca

Justifica tu respuesta _____

2. ¿Considera el uso de las TIC importante para el aprendizaje en las matemáticas de los estudiantes?
 - a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Algunas veces
 - d. Nunca

Justifica tu respuesta _____

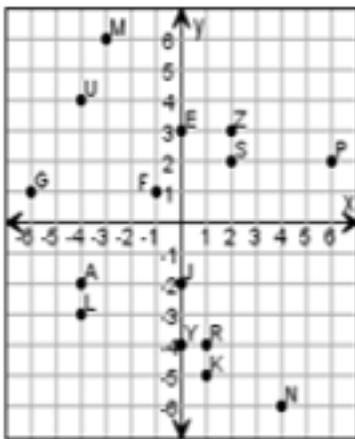
3. ¿Considera que los estudiantes de 9° y 11° cuentan con los conocimientos básicos en el área de matemáticas?
 - a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Algunas veces
 - d. Nunca

4. ¿El uso continuo de celulares por parte de sus estudiantes interrumpe el desarrollo de sus clases?
 - a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Algunas veces
 - d. Nunca

5. ¿Plantee una estrategia de aprendizaje para aprovechar la situación que se describe en la pregunta anterior? _____

Anexo 4. Ejemplo de encuesta de diagnóstico previos aplicada a alumnos.

Las preguntas 1 a 3 se resuelven con el siguiente gráfico:



1. Las coordenadas del punto **M** son:

- a) (3,6) b) (-3,6)
c) (6,3) d) (6,-3)

2. Las coordenadas del punto **L** son:

- a) (4,-3) b) (-3,-4)
c) (-4,-3) d) (-4,3)

3. Las coordenadas del punto **U** son:

- a) (6;4) b) (-4;-6)
c) (4;6) d) (4;-6)

4. Al elevar 7 a la 3 obtenemos:

- a. 242
b. 343
c. 432
d. 443

5. A que potencia tenemos que elevar el 3 para obtener 81:

- a. 3
b. 4
c. 5
d. 6

6. El resultado de $3^2 + 3^2 + 3^4$ es:

- a. 3^4
b. 3^{10}
c. 3^8
d. 3^{16}

7. El resultado de $-2^5 \div -2^4$ es:

- a. -2^4
b. -2^2
c. -2^{-1}
d. -2^9

8. Al reemplazar el valor de $X=2$ en 2^{x+3} obtenemos:

- a. 10
b. 16
c. 32
d. 17

9. Al reemplazar el valor de $x = 3$ en $(-3)^{x+1}$ obtenemos

- a. 9
b. 27
c. 64
d. 81

10. Al reemplazar el valor de $x=-2$ en la expresión es: $3x + 2x$ es

- a. 5
b. 10
c. 9
d. 12