

**Los Recursos Educativos Abiertos (REA) y la WebQuest como recurso de apoyo en
la enseñanza de la representación gráfica de la función lineal para estudiantes de
grado octavo**

José María Stérling Collazos

Trabajo de grado para optar el título de:
**Magister en Tecnología Educativa y
Medios Innovadores para la Educación**

Mtro. Jesús Antonio Avendaño

Asesor tutor

Dra. Susana Ramírez García

Asesor titular

**TECNOLÓGICO DE MONTERREY
Escuela de Graduados en Educación
Monterrey, Nuevo León. México**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
Facultad de Educación
Bucaramanga, Santander. Colombia**

2014

Dedicatoria

A mi padre Alfonso Stérling Rodríguez Q.E.P.D y a mi madre Teresita de Jesús

Collazos quien siempre me lleva en sus oraciones.

A la doctorando Magda Pilar Chíquiza Prieto madre de mis hijos y a los dos tesoros más grandes que Dios me ha dado mi hija María José Stérling Chíquiza y mi hijo Juan Pablo Stérling Chíquiza, por su amor, paciencia, colaboración y apoyo incondicional durante todo el proceso de estudio.

Agradecimientos

Agradezco a Dios y al Ángel de la Guardia que siempre han estado a mi lado para protegerme y guiarme por el buen camino.

A la Mtra. Socorro Astrid Portilla Castellanos y al Mtro. Jesús Antonio Avendaño por el apoyo y colaboración que me brindaron durante el proceso de la tesis, sin el apoyo de ellos no hubiese sido posible culminar mi trabajo.

A la Lic. Mery Rodríguez, rectora de la institución donde se desarrolló la investigación.

A los dos grupos de alumnos Grupo Experimental y Grupo Control, estudiantes de los cursos octavo A y octavo B de la institución donde se desarrolló la investigación.

Al TEC de Monterrey, especialmente a la Escuela de Graduados en Educación por su apoyo y calidad educativa brindada durante el proceso de la maestría.

A la UNAB de Bucaramanga por su apoyo permanente.

Al ICETEX que me facilitó el préstamo para poder estudiar.

A todas las personas que me apoyaron y permitieron que lograra sacar adelante la maestría en tecnología educativa.

**Los Recursos Educativos Abiertos (REA) y la WebQuest como recurso
de apoyo en la enseñanza de la representación gráfica de la función
lineal para estudiantes de grado octavo**

Resumen

La presente investigación se desarrolla con base al objetivo: analizar la contribución de los recursos educativos abiertos (REA) en el aprendizaje del tema: representación gráfica de la función lineal en estudiantes de grado octavo del Gimnasio San Mateo de Zipaquirá, Cundinamarca. Investigación que se desarrolla bajo el enfoque cuantitativo experimental con pre-prueba, pos-prueba y grupo control. La muestra la conformaron 56 estudiantes de ambos géneros distribuidos en dos grupos, Grupo Experimental (GE) en presencia de tecnología (REA) y Grupo Control (GC) ausente de ella (educación tradicional), a ambos grupos se les enseña el mismo tema sobre gráfica de la función lineal bajo diferentes enfoques pedagógicos. A partir de esta investigación se sugiere fomentar el uso de los REA contenidos en una WebQuest en las actividades académicas en los diversos niveles educativos: educación básica, media y educación superior. Se observa que los alumnos que usaron REA en clase obtuvieron mejores resultados académicos que los estudiantes que estuvieron en presencia del método tradicional. Es evidente la importancia de fomentar la creación de nuevos REA acordes a los temas de estudio, debido que no es fácil encontrar REA que se ajusten adecuadamente a los objetivos académicos propuestos por el docente. Se requiere que los REA usados sean interactivos, de fácil uso, con diferentes niveles de dificultad, que posean ayuda en línea, y dispongan de test con retroalimentación; además en lo posible que estén basados en juegos didácticos. Finalmente se propone para futuras investigaciones profundizar más sobre el tema y que se fomente la implementación de los REA en las diversas áreas del conocimiento.

Índice

1. Planteamiento del problema.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Definición o planteamiento	8
1.3. Objetivos	10
1.4. Justificación.....	11
1.5. Delimitación del estudio.....	14
2. Marco teórico	17
2.1. Recursos educativos abiertos REA, definición y características	17
2.1.1. Definición y características de los REA..	17
2.1.2. Clasificación de los REA.	22
2.1.3. Ventajas del uso de los recursos educativos..	25
2.2. La WebQuest como apoyo en las actividades didácticas en el aula	30
2.3. Didáctica de las matemáticas.....	31
2.4. Diseño Instruccional	37
2.4.1. Modelo de Dick y Carey.	41
2.4.2. Modelo ADDIE.	43
2.5. Investigaciones sobre Recursos Educativos Abiertos.....	46
3. Método.....	59
3.1. Método de investigación	59
3.1.1. Población.....	63
3.1.2. Selección de la muestra.....	64
3.2. Marco contextual	65
3.3. Instrumentos de recolección de datos	67
3.4. Procedimiento en la aplicación de instrumentos.	68
3.5. Análisis de los datos.....	72
4. Análisis y discusión de resultados	77
4.1. Categoría: uso de Recursos Educativos Abiertos (REA).	77
4.1.1. Calidad de contenido..	78
4.1.2. Motivación.	79

4.1.3.	Diseño y presentación.	81
4.1.4.	Usabilidad.	82
4.1.5.	Valor educativo.	84
4.2.	Categoría: guía didáctica (<i>WebQuest</i>) apoyada con REA.....	86
4.2.1.	Diseño y presentación.....	87
4.2.2.	Usabilidad.	88
4.3.	Categoría: metodología empleada en la enseñanza tradicional.	89
4.3.1.	Recursos didácticos utilizados.....	90
4.3.2.	Papel del estudiante.	92
4.3.3.	Papel del docente.....	94
4.3.4.	Indicador de aprendizaje.	96
4.3.5.	Motivación.	98
4.4.	Categoría: metodología empleada en la enseñanza asistida por los REA.....	98
4.4.1.	Recursos didácticos utilizados.....	99
4.4.2.	Papel del estudiante.	100
4.4.3.	Papel del docente.....	101
4.4.4.	Indicador de Aprendizaje.	102
4.4.5.	Motivación.	104
5.	Conclusiones.....	106
5.1.	Hallazgos	106
5.1.1.	Primer objetivo.....	106
5.1.2.	Segundo objetivo.....	108
5.1.3.	Tercer objetivo.	110
5.2.	Recomendaciones	113
	Referencias	115
	Apéndices.....	126
	Curriculum Vitae	141

Índice de tablas

Tabla 1 Clasificación de los recursos educativos abiertos de acuerdo al MEN (2012). .	24
Tabla 2 Rúbricas de evaluación para los recursos educativos abiertos. TEMOA (2011)	28
Tabla 3 Proceso del diseño instruccional Modelo ADDIE.....	44
Tabla 4 Población de estudio.	63
Tabla 5 Construcción de categorías apriorísticas.....	73
Tabla 6 Construcción de subcategorías apriorísticas relacionadas con los instrumentos utilizados.....	74
Tabla 7 Valores usados para el análisis de la categoría.....	77
Tabla 8 Resultados obtenidos	82
Tabla 9 Resultados obtenidos	83
Tabla 10 Resultados obtenidos	84
Tabla 11 Valores usados para el análisis de la categoría.....	87
Tabla 12 Escritura de la WebQuest.....	88
Tabla 13 Acción con la cual se identifica el estudiante en la clase de gráfica de la función lineal.	92
Tabla 14 Escala valorativa de la institución vs notas obtenidas GC.....	97
Tabla 15 Nivel de aprendizaje de acuerdo al criterio de los estudiantes GC	98
Tabla 16 Sugerencias Recursos Didácticos por partes de los estudiantes GE.....	99
Tabla 17 Escala valorativa de la institución vs notas obtenidas GE	103

Índice de figuras

Figura 1: Clasificación de los modelos de diseño instruccional Londoño (2007).....	39
Figura 2. Modelo del ciclo de vida clásico del desarrollo de un sistema. Pressman (2006)	40
Figura 3.The Dick and Carey systematic instructional design model (Dick, Carey & Carey, 2005).....	42
Figura 4. Descripción de las fases del modelo ADDIE McGriff (2000).....	44
Figura 5. Actores que intervienen en la aplicación de los REA en la enseñanza del tema gráfica de la función lineal.....	57
Figura 6. Cálculo de la muestra	65
Figura 7. Desarrollo sesión I (WebQuest) en línea.	69
Figura 8. Desarrollo sesión II (WebQuest) en línea.....	70
Figura 9. Estímulo del interés en el aprendizaje.	79
Figura 10. Mayor interés en el uso de los REA.....	80
Figura 11. Calidad de las animaciones o videos.	81
Figura 12. Contenido relevante.....	85
Figura 13. Generación de conocimientos y desarrollo de habilidades.....	85
Figura 14. Diseño WebQuest.....	87
Figura 15. Usabilidad de la WebQuest.....	88
Figura 16. Recursos didácticos utilizados en la clase (GC).....	90
Figura 17. Recursos didácticos sugeridos para la clase de matemáticas GC.....	91
Figura 18. Acciones de los estudiantes en la clase de gráfica de la función lineal GC...	93

Figura 19. Claridad por parte del docente al explicar el tema.	95
Figura 20. Indicador de aprendizaje GC vs GE.	96
Figura 21. Acciones del GE para solucionar los ejercicios propuestos.....	100
Figura 22. Claridad del docente al explicar los temas GE.....	102
Figura 23. Porcentaje de rendimiento GE y GC.	103

1. Planteamiento del problema

Este capítulo permite dar a conocer los argumentos que se analizan para formular el problema de investigación, el cual expresa una relación entre dos o más conceptos o variables; además implica la posibilidad de realizar una prueba empírica (Alvarez, Brunel, Díaz y Hernández, 2012). Este apartado contiene las siguientes secciones: antecedentes, definición o planteamiento, objetivos, justificación y delimitación del estudio.

1.1. Antecedentes

Colombia se debe enfrentar a la tarea de mejorar la calidad y la equidad en la educación y necesita mejoras significativas en el sistema educativo, dicha situación está asociada a diversos factores como la inequidad económica que hay en los departamentos del país, situación que se ve reflejada tanto a nivel rural como urbano, los altos costos de la educación, la baja calidad educativa ofrecida por las instituciones, la deserción escolar, entre otras (Banco mundial, 2008).

A nivel nacional el gobierno ha impulsado diversas estrategias para contrarrestar dicha situación, una de ellas es el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), con el fin de lograr los estándares exigidos por los entes que regulan la educación, en el caso de Colombia El Ministerio de Educación Nacional (MEN) y de esta manera poder contribuir al logro de los estándares exigidos a nivel internacional por la OCDE.

En el proceso enseñanza aprendizaje que experimentan los estudiantes es importante la comprensión de la relevancia de las matemáticas en la vida cotidiana, en el entorno y las demás ciencias. Se requiere que los estudiantes adquieran las competencias necesarias para solucionar problemas matemáticos reales, incluyendo los de la vida cotidiana, el entorno y de las demás ciencias (Kaiser y Schwarz, 2006); los estudiantes normalmente se preguntan, “¿esto que me enseñan para que me sirva?”, lo que demuestra que ellos no encuentran relación con su vida diaria, para muchos de ellos la matemática les viene de forma abstracta y por ende su aprendizaje no va a ser del nivel esperado.

Desde el punto de vista de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), las TIC en la educación han sido reconocidas como una necesidad y una oportunidad, considerada como un tema de prioridad fundamental, donde las instituciones deben usarlas a través de la transversalidad con todas las áreas del conocimiento. Además se espera que las TIC contribuyan al logro de los objetivos académicos a través de redes que propicien una mayor accesibilidad a la información, (UNESCO, 2009).

La UNESCO (2012) promueve el uso de la tecnología para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las diferentes áreas del conocimiento, a través de materiales digitalizados como los Recursos Educativos Abiertos (REA): término que fue usado por primera vez por la UNESCO en 2002 definido como: recursos para enseñanza, aprendizaje e investigación que residen en un sitio de dominio público o que se han publicado bajo una licencia de propiedad intelectual que permite a otras personas su uso

libre o con propósitos diferentes a los que contempló su autor; estos recursos son de tres tipos: educativos, herramientas y recursos de implementación.

A nivel internacional la UNESCO apoya a los gobiernos al desarrollo y aplicación de los Recursos Educativos Abiertos; a finales del 2012 la UNESCO participó en el lanzamiento de los Recursos Educativos Abiertos en Colombia, el Gobierno Colombiano lanzó su estrategia nacional de REA, con la cual busca fortalecer y potenciar la producción, gestión y uso de los REA en las instituciones de educación superior.

Dado el avance de la tecnología, la sociedad ha evolucionado y con ella la forma de comunicarnos, las TIC surgen como respuesta a las necesidades de integración y comunicación global, y se hace necesario incorporarlas al proceso formativo de los estudiantes. El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC), en la ley 1341 de julio 30 de 2009 , en el artículo dos, decreta que: la investigación, el fomento, la promoción y el desarrollo de las TIC son una política de estado, la cual debe involucrar a los diversos sectores de la sociedad y por ende contribuir al desarrollo educativo, cultural, económico social o político e incrementa la productividad, la competitividad, el respeto a los derechos humanos inherentes y la inclusión social (MINTIC, 2009).

En el plan sectorial de educación 2010-2014 del MEN, se fomenta la producción, gestión y uso de contenidos para los diversos niveles educativos de la educación en Colombia; con el objeto de cerrar la brecha en el acceso a la información y el conocimiento. Para tal fin promueve el Sistema Nacional de Innovación Educativa con

el uso de TIC; cuyo objetivo primordial es poner en marcha iniciativas y estrategias que aporten a la investigación, innovación, desarrollo y uso de las TIC en las prácticas educativas.

La estrategia nacional pretende involucrar las diversas instituciones de educación superior del país para que aporten al desarrollo de Recursos Educativos de calidad, bien sea para la educación superior o para el cumplimiento de las metas sociales y culturales, las cuales se deben articular a las necesidades educativas e intersectoriales del país (MEN,2012).

Los REA fomentan la motivación y el interés de los estudiantes por su aprendizaje, diversas instituciones educativas promueven y sugieren el uso de los REA para mejorar los resultados académicos de los estudiantes lo cual facilita el proceso enseñanza aprendizaje de diversas áreas del conocimiento.

Alvarez, Brunel, Díaz y Hernández (2012) en su trabajo: uso de recursos educativos abiertos para fomentar el razonamiento matemático en alumnos del nivel medio superior, muestra algunos de los principales resultados obtenidos: los REA son útiles para fomentar la competencia matemática, pero deben integrarse en un buen diseño instruccional para tener éxito.

En su estudio Cedillo, Peralta, Reyes, Romero y Toledo (2010) hablan sobre un estudio realizado en México sobre la aplicación de los REA, donde se evidenció que la incorporación de los REA, motiva y enriquece los objetivos de la clase de valores; y se

considera los REA como una excelente fuente de motivación y herramienta de estimulación a la atención de los estudiantes.

Los REA son recursos que motivan la innovación de la práctica educativa, y por consiguiente se requiere que tanto estudiantes como docentes tengan cierto nivel de experiencia en el uso de internet y de los dispositivos electrónicos (computadores, Tablet, u otros, con el fin de garantizar un buen proceso de enseñanza a través de estos recursos.

Los REA son recursos facilitadores de un proceso académico, no sólo en matemáticas sino en cualquier área del conocimiento (Alvarez y otros, 2013; Cedillo y otros, 20120).

Analizando el rendimiento académico de los estudiantes Colombianos a nivel internacional en las pruebas del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, en sus siglas en ingles) de 2006, Colombia participó por primera vez y aparece con un puntaje promedio estadísticamente inferior al promedio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el cual está alrededor de los 500 puntos, en esta oportunidad Colombia obtuvo 388 puntos, puntaje similar al obtenido por Argentina y Brasil aunque más bajo que los de Chile, México y Uruguay (ICFES,2010).

En PISA (2006), Colombia en matemáticas registró el desempeño más bajo entre las tres áreas evaluadas: matemáticas, lectura y ciencias, en cuanto a matemáticas el 18%

de los estudiantes demuestran capacidades para identificar información, desarrollar procedimientos matemáticos y usar lenguaje matemático.

En el ámbito latinoamericano, Colombia ocupa el noveno lugar entre 17 países evaluados, de acuerdo al segundo estudio regional comparativo y explicativo desarrollado por la UNESCO (2009); el cual no sólo evalúa los dominios de contenidos y procesos matemáticos, sino también incluye las habilidades como interpretar, identificar, calcular, recodificar, graficar, resolver, optimizar, demostrar, entre otras, las cuales ayudan al desempeño del estudiante en su entorno social y cotidiano.

El 10% los estudiantes demostraron capacidades para seleccionar y aplicar estrategias sencillas en la solución de problemas, así como en interpretar y usar representaciones basadas en diversas fuentes de información. Mientras que el 70% de los estudiantes colombianos que aplicaron la prueba no lograron desarrollar procedimientos matemáticos rutinarios siguiendo instrucciones directas en situaciones explícitas y además no lograron contestar preguntas con relación a contextos conocidos (ICFES, 2010).

En el informe PISA (2009) el 70,6% de los estudiantes colombianos no lograron el desempeño mínimo establecido por la OCDE, en el cual las personas están en la capacidad de participar activamente en la sociedad, (ICFES ,2010).

El Gobierno Colombiano en la actualidad está apoyando el desarrollo y la implementación de los REA a nivel de instituciones de educación superior tanto a nivel privado como público; lo cual facilita el desarrollo e implementación de esta estrategia

hacia las instituciones de educación básica y media, por tal motivo es importante dar inicio hacia la implementación y desarrollo de esta temática y hacer un uso apropiado de las TIC especialmente en el uso de los Recursos Educativos Abiertos (REA), razón fundamental de la presente investigación.

Teniendo como base lo expuesto anteriormente y al hacer un análisis sobre la situación actual en la institución donde se pretende desarrollar la investigación se observa las siguientes situaciones en las prácticas académicas relacionadas con las matemáticas:

- Los alumnos no encuentran relación entre los temas enseñados en matemáticas y la utilidad que tiene en la vida práctica.
- No hay conciencia matemática en los estudiantes, siempre se busca la manera de aprobar la materia sin importar el medio que se use.
- Hay cierta dificultad en relacionar situaciones de la vida cotidiana que involucran variables (letras) con los procedimientos matemáticos necesarios para solucionarlas.
- Aún persisten las clases magistrales para la enseñanza de las matemáticas, aunque los textos escolares sugieren algunas actividades relacionadas con la tecnología no se desarrollan apropiadamente, no se dispone de infraestructura tecnológica suficiente.
- Se ve las matemáticas como una barrera en la elección de una carrera profesional.
- La tecnología existente se usa como medio de comunicación (redes sociales, envío y recepción de trabajos, investigaciones, además de las actividades propuestas por los docentes de tecnología informática.

- Se desconoce la existencia de los recursos educativos que pueden ser usados en diversas áreas del conocimiento.

Para finalizar este apartado es importante enfatizar que la institución donde se pretende desarrollar la presente investigación está haciendo esfuerzos importantes para la implementación y uso de las TIC en el aula; en la actualidad los docentes usan algunos recursos educativos disponibles en internet tales como videos, documentales entre otros, pero aún persiste en la institución la clase tradicional en las diversas áreas del conocimiento.

1.2. Definición o planteamiento

Es importante tener en cuenta que los estudiantes deben desarrollar la capacidad para usar las matemáticas en su vida presente y futura. Se considera que para tal fin no es suficiente con el marco teórico del currículo escolar, sino que la enseñanza se debe relacionar con la vida cotidiana, a través de ejemplos del contexto del estudiante; lo que le permite desarrollar las habilidades necesarias para solucionar problemas matemáticos que involucren situaciones de la vida real (Kaiser y Schwarz, 2006).

Por otra parte Bustamante, menciona que es necesario que tanto los estudiantes como padres de familia y los responsables de las políticas educativas, se concienticen que, aún para los más talentosos, aprender matemáticas es el resultado de un trabajo duro, serio, exigente y permanente.

Por tanto la tecnología educativa debe ser parte integral del proceso enseñanza aprendizaje y su articulación debe ser de manera autónoma, con el fin de motivar a los

estudiantes a mejorar su capacidad analítica y a relacionar la matemática con su vida cotidiana y su entorno.

De acuerdo a lo expuesto en los apartados anteriores la principal motivación que se tiene para desarrollar esta investigación es lograr que los estudiantes descubran nuevas formas de aprender las matemáticas y se aproveche al máximo los recursos tecnológicos disponibles en internet y en su entorno. Por lo tanto se pretende concientizar al estudiante a ver las matemáticas no como un obstáculo sino como una oportunidad para seleccionar una profesión del agrado del estudiante y que de esta manera permita una mejor calidad de vida para él y su familia.

De lo anterior se propone la pregunta de investigación ¿Cómo contribuyen los recursos educativos abiertos (REA) en el aprendizaje del tema: representación gráfica de la función lineal en estudiantes de grado octavo?, la cual se sustenta a partir de las siguientes preguntas subordinadas:

- ¿Cómo seleccionar los REA con base en un objetivo académico?
- ¿La tecnología motiva a los estudiantes hacia el aprendizaje?
- ¿Hay diferencias de rendimiento académico en educación tradicional versus educación apoyada con REA?
- ¿Cómo diseñar una actividad académica haciendo uso de REA con el apoyo tecnológico de las WebQuest?

Estas preguntas nos brindan un horizonte para encauzar la investigación tanto en la definición de los objetivos como en el marco teórico.

A continuación se definen los objetivos que permiten dar respuesta a la pregunta de investigación.

1.3. Objetivos

Los objetivos de la investigación señalan a lo que se aspira obtener en la investigación y por ende se deben expresar con claridad (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Para dar respuesta a la pregunta de investigación ¿Cómo contribuyen los recursos educativos abiertos (REA) en el aprendizaje del tema: representación gráfica de la función lineal en estudiantes de grado octavo?

Se plantea el siguiente objetivo general: analizar la contribución de los recursos educativos abiertos (REA) en el aprendizaje del tema: representación gráfica de la función lineal en estudiantes de grado octavo del Gimnasio San Mateo de Zipaquirá, Cundinamarca.

A continuación se definen los objetivos específicos que describen los resultados que se pretenden obtener en la investigación.

- Determinar qué tipo de REA se encuentran disponibles en internet y cuáles pueden ser usados para el desarrollo del tema: representación gráfica de la función lineal.
- Diseñar y aplicar una WebQuest, enfocada a fortalecer la enseñanza del tema: representación gráfica de la función lineal, apoyada por los REA.

- Identificar las diferencias en el rendimiento académico de los estudiantes del grado octavo con el método de enseñanza tradicional y enseñanza apoyada con los REA en el tema de la representación gráfica de la función lineal.

1.4. Justificación

El desarrollo de esta investigación fomenta el desarrollo integral del estudiante, proporcionando nuevas estrategias didácticas que fomentan el aprendizaje significativo lo que en un futuro se reflejará en los resultados académicos de los estudiantes no sólo a nivel individual sino también institucional en la presentación de las pruebas desarrolladas por el ICFES.

Estudios recientes de la Comisión Europea (2011), sobre el uso de las TIC para el aprendizaje y la innovación, sugieren que en las aulas de clase tanto en primaria como en secundaria, se deben utilizar gran variedad de métodos didácticos innovadores basados en el aprendizaje activo y experimental.

Iniciarte (2004), comenta que la vinculación entre la educación y las TIC, constituyen una práctica de formación integral del estudiante, permitiendo que la educación sea reflexiva, enriquecedora, que explicita las formas de relacionarse con el conocimiento, lo que conlleva a una educación para la sociedad y un aprendizaje significativo.

Bajo este enfoque la educación debe ir en dicha dirección, dada la importancia que juegan las TIC en los actuales sistemas educativos es necesario analizar su incorporación y el impacto que ésta logra en el aprendizaje.

- En cuanto a lo referente a la enseñanza de las matemáticas, Bustamante (2007), afirma que el rendimiento académico de los estudiantes en esta área no ha cambiado mucho en los últimos años y enfatiza algunas de las inconsistencias en el proceso educativo tales como:
- Diferencia entre la formación prevista según los estándares de matemáticas para la Educación Básica y Media y la formación real que reciben los estudiantes.
- Actitud de evasión ante las dificultades, reales o supuestas.
- Incomprensible negación del valor de la memoria y dependencia de la calculadora.

La importancia del desarrollo de la presente investigación, se centra en la documentación y descripción del proceso de enseñanza aprendizaje de la representación gráfica de la función lineal en estudiantes de grado octavo, asistida por los Recursos Educativos Abiertos (REA); aplicados a través un diseño instruccional apropiado que facilite la comprensión del tema de estudio.

Ramírez y Mortera (2009), enuncian algunas reflexiones importantes sobre el uso de los REA:

- Los REA son materiales que favorecen el enriquecimiento de los procesos educativos.
- Constituyen un medio para el docente, que favorezca el desarrollo de competencias o manifestaciones de apropiación que faciliten la trascendencia más allá de un usuario común.
- Se hace necesario crear una cultura de trabajo colaborativo lo que permite la construcción conjunta facilitando la generación de conocimiento.

El impacto de la investigación se puede observar desde tres perspectivas: la institución, los docentes y los estudiantes.

Por lo tanto con el desarrollo de la presente investigación se pretende demostrar su influencia en la mejora y organización de los procesos de enseñanza y aprendizaje en todos los niveles, debido a la vinculación de la tecnología y el diseño instruccional al proceso enseñanza aprendizaje de las diversas áreas del conocimiento, así como la adopción de nuevos recursos didácticos digitales gratuitos que permite acceder a la institución a nuevas tecnologías sin hacer un aumento a su presupuesto anual.

En cuanto a los docentes dará nuevos enfoques de cómo enseñar los diversos temas, no sólo de matemáticas sino de las diversas áreas del conocimiento, proponiendo nuevos diseños instruccionales adaptados a las TIC que faciliten minimizar la brecha digital y la dificultad en la enseñanza de las matemáticas. Por otra parte la vinculación de la tecnología motiva al estudiante al logro de las metas académicas, las clases se hacen más amenas y se generan espacios académicos que favorecen el aprendizaje.

Con el desarrollo de la investigación se pretende generar un impacto positivo en los estudiantes y directivos al hacer uso de nuevas estrategias de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, haciendo un uso apropiado de la tecnología disponible en la actualidad, apoyado con diseños instruccionales, enfocados a la realidad de los estudiantes, lo que supone una mejora considerable en el rendimiento académico.

Además se pretende impulsar a los estudiantes a desarrollar un nuevo rol como eje central del proceso académico, cuya función sea participativa, activa y auto constructiva;

donde el docente cumpla una función de facilitador del proceso sin perjudicar su responsabilidad como gestor del conocimiento.

Por otra parte los REA propician a los estudiantes ambientes apropiados de práctica con auto regulación y disciplina, motivan el trabajo en equipo, incentiva la creatividad a través de la vinculación de procesos matemáticos a situaciones cotidianas, donde haya una relación directa entre los números y los eventos diarios que vivencia el estudiante.

Es importante destacar que a nivel local en la institución donde se pretende desarrollar la presente investigación no hay evidencia de trabajos de investigación previos sobre la temática propuesta, uso de los Recursos Educativos Abiertos en la enseñanza de las matemáticas.

Finalmente esta investigación es un referente para futuros estudios sobre la aplicación de la tecnología al proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas, no solamente puede ser aplicado a la representación gráfica de la función lineal sino a cualquier tema que sea de interés para los educandos, además su aplicación puede ser llevada a otras disciplinas del conocimiento.

A continuación se presentan las limitaciones de la investigación.

1.5. Delimitación del estudio

Las limitaciones del presente estudio establecen los límites científicos temporales y espaciales de forma tal que se puedan identificar los alcances y las limitaciones abordados en la presente investigación.

Para la adaptación de los REA en los procesos de enseñanza, es importante que estos recursos sean bajo licencias de libre distribución, debido que la institución no cuenta con los recursos económicos para invertir en licencias de software; lo que de cierta manera garantiza que haya una continuidad en el proceso y que el factor económico no sea una limitante del proceso.

Algunos estudiantes no cuentan con equipos de cómputo en sus hogares lo que dificulta la práctica en sus casas. Otra limitante que se encuentra es que no hay cobertura de internet en todas las instalaciones de la institución.

En cuanto a los docentes la limitante principal es la ausencia de personas capacitadas en el manejo apropiado de programas de computador que faciliten la enseñanza de las áreas fundamentales como las matemáticas, lenguaje, ciencias e idioma extranjero.

Algunos docentes desconocen el proceso de creación de material digital interactivo que pueda contribuir a motivar a los estudiantes a nuevos procesos de aprendizaje.

Actualmente el único material que se encuentra a disposición en cuanto a matemáticas se refiere, son los libros y textos que anualmente se piden a los padres de familia y algunos materiales que se han construido con el apoyo de los estudiantes como blogs y videos, es importante tener en cuenta que algunas editoriales están fomentando el uso de las TIC en el aula, proceso que se ha venido desarrollando pausadamente.

Como conclusión se resalta la importancia del uso de la tecnología como elementos que contribuyen a fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje de las

matemáticas y permite trabajar diversos enfoques pedagógicos y por ende motiva a generar procesos creativos con el propósito de adquirir destrezas y habilidades sobre el tema de estudio.

2. Marco teórico

A continuación se exponen diversas teorías que permiten sustentar los objetivos propuestos que fundamentan la respuesta a la pregunta de investigación: ¿Cómo contribuyen los recursos educativos abiertos (REA) en el aprendizaje del tema: representación gráfica de la función lineal en estudiantes de grado octavo?

Para el desarrollo del tema de investigación, este capítulo se divide en diversos apartados como son: recursos educativos abiertos (REA), la didáctica de las matemáticas, diseño instruccional, además se presenta algunas investigaciones latinoamericanas relacionadas con el tema de investigación.

2.1. Recursos educativos abiertos REA, definición y características

La temática esencial y central de la investigación son los recursos educativos abiertos REA, los cuales son un medio de integración de las nuevas tecnologías de la información y comunicación a la educación; y su estudio permite determinar características, evaluación, y algunas recomendaciones para su uso o aplicación.

2.1.1. Definición y características de los REA. El término REA fue usado por primera vez en julio de 2002, durante un taller de la UNESCO, sobre el uso de cursos abiertos (*Open Course Ware*) en países desarrollados, con el objetivo de ofrecer REA provistos por medio de las TIC, para su consulta, uso y adaptación con fines no comerciales (UNESCO, 2012).

Los REA son materiales didácticos que facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje en diferentes temáticas; estos se encuentran disponibles en internet y su acceso es gratuito. La Fundación Flora y William Hewlett (2013), los define como:

La docencia, el aprendizaje y los recursos de investigación que se encuentran en el dominio público o han sido puestos en libertad bajo una licencia de propiedad intelectual que permite su libre uso y re-propositivo por otros. Los recursos educativos abiertos incluyen cursos completos, materiales para cursos, módulos, libros de texto, videos en *streaming*, pruebas, software y cualquier otra herramienta, materiales o técnicas utilizadas para apoyar el acceso al conocimiento.

Iniciarte (2004), comenta que la vinculación entre la educación y las TIC, constituyen una práctica de formación integral del estudiante, permitiendo que la educación sea reflexiva, enriquecedora, que explicita las formas de relacionarse con el conocimiento, lo que conlleva a una educación para la sociedad y un aprendizaje significativo. Por otro lado la inclusión de las nuevas tecnologías a través de los REA, fomenta una actitud crítica y práctica, aproxima a los estudiantes a la realidad de lo que desea aprender y la construcción del conocimiento la adquiere o elabora, el estudiante por sí mismo.

Por su parte la UNESCO (2011) define estos recursos en su forma más simple, como cualquier tipo de recurso (incluyendo planes curriculares, materiales de los cursos, libros de texto, vídeo, aplicaciones multimedia, secuencias de audio, y cualquier otro material que se haya diseñado para su uso en los procesos de enseñanza y aprendizaje) que están plenamente disponibles para ser utilizados por parte de educadores y estudiantes, sin la necesidad de pago alguno por derechos o licencias para su uso (UNESCO, 2011)

Los REA son un medio didáctico que al integrarse a una estrategia educativa, es efectivo para fomentar el razonamiento matemático porque mantiene la atención y el interés del estudiante; permite la abstracción de conceptos en menor tiempo y desarrolla habilidades intelectuales de comparación y búsqueda de patrones. Los REA son un apoyo didáctico que fomenta el interés del estudiante logrando que el razonamiento matemático sea más efectivo, por otra parte los REA necesitan ser integrados como un recurso didáctico apoyado en instrucciones orales del docente y que permitan fomentar el razonamiento matemático, dependiendo del diseño instruccional de la actividad y no de las instrucciones del recurso (Alvarez, Brunel, Díaz y Hernández, 2012).

Cabe anotar, que no existe una definición generalizada y aceptada globalmente, sin embargo con base a las definiciones anteriores se puede determinar que los REA presentan las siguientes características generales:

- La accesibilidad, lo cual se refiere a la disponibilidad de acceso gratuito y de uso libre en cualquier momento. Estos materiales se encuentran disponibles en la *world wide web*, lo que garantiza acceso libre a diferentes personas.
- Tienen un fin educativo, pues permiten el acceso al conocimiento a través de herramientas, materiales o técnicas diseñadas para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- La adaptabilidad, esta característica hace referencia a la capacidad de acomodación a las diferentes circunstancias, condiciones o necesidades de los estudiantes, docentes o instituciones de diferentes partes del mundo.

- Son herramientas o materiales digitales, es decir se pueden manipular a través de un computador o dispositivo con acceso a internet.

Sin embargo si se consideran a los REA como herramientas que permiten el acceso al conocimiento, éstos deben de cumplir con las características estipuladas por la Fundación para el conocimiento abierto *Open Knowledge Foundation* (2013):

- Acceso: obra disponible integralmente y solo a un coste de reproducción razonable, preferiblemente que se puedan descargar de manera gratuita en Internet. También debe estar disponible en un formato conveniente para ser modificable.
- Redistribución: la licencia no debe restringir la posibilidad de vender o distribuir la obra en sí misma o formando parte de un paquete. La licencia no debe exigir un pago u otro tipo de cuota para venta o distribución.
- Reutilización: la licencia debe permitir hacer modificaciones y obras derivadas así como la distribución en las mismas condiciones que la obra original. La licencia puede imponer algún tipo de requerimiento referente al reconocimiento y a la integridad.
- Ausencia de restricciones tecnológicas: se debe proporcionar la obra de manera que no haya ningún obstáculo tecnológico para ejecutar los actos mencionados anteriormente.
- Reconocimiento: la licencia puede exigir como condición para la redistribución y la reutilización, el reconocimiento de los contribuyentes y creadores de la obra.

- Integridad: la licencia puede requerir como condición para que la obra pueda ser distribuida con modificaciones que el trabajo resultante tenga un nombre diferente o incluya un número de versión diferente al original.
- Sin discriminación de personas o grupos.
- Sin discriminación de ámbitos de trabajo.
- Distribución de la licencia: los derechos adjuntos a la obra deben aplicarse también a cualquier persona a quien le sea redistribuida sin necesidad de que ésta ejecute una licencia adicional.
- La licencia no debe ser específica de un paquete: los derechos adjuntos a la obra no deben depender de que esta forme parte de un paquete particular. Si la obra se extrae de ese paquete y se utiliza o se distribuye en las condiciones de la licencia establecida, todos aquellos a quienes les sea redistribuida deberán tener los mismos derechos concedidos conjuntamente al paquete original.
- La licencia no debe restringir la distribución de otras obras: no debe imponer restricciones en otras obras distribuidas conjuntamente con la obra objeto de la licencia.

Estas características se acercan más a requerimientos técnicos o de distribución a través del licenciamiento, las cuales se pueden integrar con las propuestas por el MEN (2012):

- Durable: se refiere a la vigencia y validez en el tiempo de un recurso.
- Flexible: es la capacidad de integración con diferentes escenarios digitales.

- Granular: es la cualidad de un recurso en la relación entre el nivel de detalle, jerarquía o importancia y la capacidad para crear componentes complejos.
- Interoperable: capacidad que posee el recurso para ser implementado en diferentes plataformas, ambientes, canales y medios.
- Modular: se refiere a la capacidad que tiene un recurso para integrarse con otros.
- Usable: correcta interacción con el usuario, facilita una experiencia cómoda y eficiente.
- Reusable: los recursos educativos abiertos pueden ser usados en diferentes contextos y con diferentes finalidades educativas.

Todas las características, permiten analizar que los REA a través de su implementación median el proceso de enseñanza y aprendizaje y que son elementos que a través de un diálogo con los usuarios cumplen sus fines educativos.

A continuación se presenta la clasificación de los REA, la cual permite identificar las formas de uso a partir de su finalidad educativa.

2.1.2. Clasificación de los REA. Dadas las características de los REA, Eduteka (2009) los clasifica en tres grupos:

- Contenidos educativos: cursos completos (programas educativos), materiales para cursos, módulo de contenido, objetos de aprendizaje, libros de textos, materiales multimedia (texto, sonido, video, imágenes, animaciones), exámenes, compilaciones, publicaciones periódicas (diarios, revistas), etc.
- Herramientas: software para apoyar la creación, entrega (acceso), uso y mejoramiento de contenidos educativos abiertos. Esto incluye herramientas y sistemas para: crear

contenido, registrar y organizar contenido; gestionar el aprendizaje; y desarrollar comunidades de aprendizaje en línea.

- Recursos de implementación: licencias de propiedad intelectual que promuevan la publicación abierta de materiales; principios de diseño; adaptación y localización de contenido; y materiales o técnicas para apoyar el acceso al conocimiento. Por lo general, quienes crean REA, permiten que cualquier persona use sus materiales, los modifique, los traduzca o los mejore y, además, que los comparta con otros. Se debe tener en cuenta que algunas licencias restringen las modificaciones (obras derivadas) o el uso comercial.

Sin embargo, el MEN (2012), hace una clasificación más cercana a sus fines educativos en dos grupos:

- Desde lo educativo: de acuerdo a sus características educativas de los recursos estos se pueden organizar como cursos virtuales, aplicaciones para educación y objetos de aprendizaje.
- Desde los formatos de información digital: la información digital emplea diferentes formatos que permiten su manipulación individual o en conjunto. Formatos más comunes son los textuales, sonoros, visuales, audiovisuales y multimediales.

La tabla 1, presenta la clasificación y definición los REA, de acuerdo al MEN.

Tabla 1

Clasificación de los recursos educativos abiertos de acuerdo al MEN (2012).

<i>Clasificación de recurso</i>	<i>Nombre del recurso</i>	<i>Definición</i>
Desde lo educativo	<i>Cursos virtuales</i>	Un curso es una experiencia educativa que se realiza a través de un recorrido, donde los participantes del proceso, también llamados estudiantes, interactúan con información, conocimientos y actividades con las que se busca que desarrollen capacidades, competencias y adquieran conocimientos, que permitan alcanzar los objetivos formativos propuestos. Para el caso de un curso virtual, la experiencia educativa es mediada por un entorno tecnológico que es provisto con las condiciones para desarrollar procesos de enseñanza y de aprendizaje, para alcanzar los objetivos formativos establecidos.
	<i>Aplicaciones para Educación</i>	Son programas y/o piezas de software diseñados y producidos para apoyar el desarrollo y cumplimiento de un objetivo, proceso, actividad o situación que implica una intencionalidad o fin educativo; se caracterizan por brindar a los usuarios una gran funcionalidad debido a su versatilidad, nivel de interacción, portabilidad y usabilidad.
	<i>Objeto de aprendizaje</i>	En el contexto Colombiano, se ha definido el término Objetos de Aprendizaje, partiendo de referentes nacionales e internacionales, en la medida que avanzaron las diferentes acciones relacionadas a la consolidación de la estrategia del Ministerio de Educación Nacional, en torno al Banco Nacional de Objetos de Aprendizaje.
Desde los formatos de información	<i>Textuales</i>	Información representada en un sistema de escritura a través de caracteres, que puede apoyarse en otro tipo de representaciones visuales: esquemas, diagramas, gráficos, tablas, entre otros, cuyo uso se desarrolla a través de la lectura.
	<i>Sonoros</i>	Elementos o secuencias de información acústica, cuya oscilación y vibración puede ser percibida mayormente por el sentido del oído.
	<i>Visuales</i>	Elementos y/o secuencias de información representada en mayor porcentaje e importancia a través de imágenes, fotografías, gráficas, ilustraciones, capturas ópticas, entre otras; y cuyas oscilaciones y vibraciones pueden ser captados mayormente por el sentido de la vista.
	<i>Audiovisuales</i>	Elementos de información secuenciados sincrónicamente donde convergen, articulan y se integra lo sonoro, lo textual y lo visual; y cuyas oscilaciones y vibraciones pueden ser captadas simultáneamente por los sentidos de la vista y el oído.
	<i>Multimediales</i>	Elementos de información secuenciados principalmente de forma asincrónica, que articula, secuencia e integra múltiples formatos (textuales, sonoros, visuales y audiovisuales).

Debido a la ampliación de cobertura del internet, los recursos educativos abiertos también se incrementan en la red, y su clasificación permite a los docentes identificar qué tipo de recurso son apropiados para su implementación de acuerdo a los objetivos, fines y contexto educativo donde se aplicarán.

Ventajas que se presentan en la implementación de los REA en el contexto educativo.

2.1.3. Ventajas del uso de los recursos educativos. La implementación de los REA en contextos educativos presenta diferentes ventajas tanto para docentes y estudiantes las cuales dependen de los ambientes de su aplicación. A continuación se presenta un compendio de éstas de acuerdo a los estudios de Macías, López y Ramírez (2012); Pérez, Ramírez y Mortera (2012); Ramírez y Burgos (2011); Valcárcel y Rodero (2006) y Zapata (2012).

- Permite al docente replantear las actividades tradicionales de enseñanza, brindando la oportunidad de innovar sus recursos a través de los REA.
- Convierte el trabajo de diseño y planeación de las clases en una tarea más fácil.
- Brindan la oportunidad a los estudiantes de construir su propio conocimiento a través de herramientas que apoyan el desarrollo de competencias.
- Facilitan el acceso a la información y a la comunicación de contenidos.
- Existen REA para todos los niveles educativos.

- Los REA se pueden consultar por diversos criterios: materia, grado, autor, país, contenidos, temáticas, entre otros; esto gracias a los repositorios y sus jerarquías de categorización.
- Los REA se pueden utilizar como reforzadores de contenidos.
- Fomentan el autoestudio, permiten inducir al razonamiento y la deducción en los estudiantes.
- Acceso a materiales novedosos y actualizados.
- Los recursos son adaptables a los cursos en los que se utilizan.
- Se genera un ambiente de aprendizaje dinámico y agradable a los estudiantes.
- Permiten el análisis de los temas desde diferentes perspectivas culturales.
- Motiva al estudiante a la lectura.
- Permiten acercar al estudiante a la comprensión de procesos, mediante la simulación ya que permite representar situaciones a las que no es posible acceder en el mundo real.
- Continuidad de la actividad intelectual.
- Aprendizaje a partir de los errores.
- Fomenta el trabajo individual y cooperativo.
- Presentan un alto grado de interdisciplinariedad.
- Liberan al docente de trabajos repetitivos.

En el que hacer pedagógico estas ventajas cambia de acuerdo al recurso educativo que se esté utilizando, por esta razón es indispensable que el docente antes de su

adaptación lo evalúe desde diferentes puntos de vista. A continuación se presenta un modelo de evaluación de REA.

Dada su importancia, las TIC cumplen un papel muy importante en el desarrollo integral de los países y su contribución en la educación han servido como herramienta fundamental en el quehacer docente, por lo tanto es indispensable incorporarlas a los programas académicos; el uso de la tecnología debe ser una práctica normal en la vida cotidiana de gran parte de la población de jóvenes en todos los países, (Schalk, 2010).

2.1.3. Evaluación de los recursos educativos abiertos. El portal de recursos educativos abiertos del Sistema Tecnológico de Monterrey TEMOA tiene como misión: Contribuir en la mejora de la práctica educativa y apoyar a disminuir la brecha en educación a nivel mundial. Y para su cumplimiento busca:

- Motivar la adopción y uso de Recursos Educativos Abiertos.
- Fomentar el intercambio de experiencias en el uso de recursos educativos.
- Mantener una alta calidad en variedad, utilidad, confiabilidad y disponibilidad dentro de su directorio de recursos educativos.

TEMOA (2011), además de presentar un catálogo de recursos educativos abiertos también presenta a los usuarios materiales o guías para su construcción y evaluación de los mismos, es así que han diseñado un instrumento de evaluación para REA, el cual se presenta en la tabla 2

Tabla 2

Rúbricas de evaluación para los recursos educativos abiertos. TEMOA (2011)

<i>Rúbrica</i>	<i>Descripción</i>	<i>Aspectos</i>
<i>I. Calidad del contenido</i>	El recurso presenta la información de forma objetiva, con una redacción equilibrada de ideas, y un nivel adecuado de detalle en la descripción del tema que aborda.	<ul style="list-style-type: none"> • El contenido no presenta errores u omisiones que pudiera confundir o equivocar la interpretación de los contenidos. • Los enunciados del contenido se apoyan en evidencias o argumentos lógicos. • La información enfatiza los puntos clave y las ideas más significativas con un nivel adecuado de detalle. • Las diferencias culturales o relativas a grupos étnicos se representan de una manera equilibrada
<i>II. Motivación</i>	El recurso tiene la capacidad de motivar y generar interés en el tema que se presenta.	<ul style="list-style-type: none"> • El recurso ofrece una representación de sus contenidos basada en la realidad; esto pudiera ser a través de multimedia, interactividad, humor, drama y/o retos a través de juegos que estimulan el interés del alumno. • Es probable que el alumno/a muestre mayor interés por la temática después de haber trabajado con el recurso.
<i>III. Diseño y presentación</i>	El diseño de la información favorece el adecuado procesamiento de la información, ya sea que su representación sea gráfica, texto o audiovisual. La estructura organizativa de la información propicia la identificación efectiva de los elementos presentes en el recurso; el texto es legible y con una clara redacción.	<ul style="list-style-type: none"> • Los gráficos y tablas se encuentran correctamente etiquetados y ordenados. • Las animaciones o vídeos incluyen narración. • Los distintos párrafos están encabezados por títulos significativos. • La escritura es clara, concisa y sin errores. • El color, la música, y diseño son estéticos y no interfieren con los objetivos propuestos en el recurso.
<i>IV. Usabilidad</i>	Se refiere a la facilidad de navegación de los contenidos presentados en el recurso, lo cual se ve reflejado en una interfaz predictiva (intuitiva) para el usuario y calidad de los recursos de ayuda presentes en el recurso.	<ul style="list-style-type: none"> • El diseño de la interfaz de usuario informa implícitamente al usuario cómo interactuar con el recurso. • Las instrucciones de uso son claras. • La navegación por el recurso es fácil, intuitiva y ágil. • El comportamiento de la interfaz de usuario es consistente y predecible (no es confusa y es libre de errores).
<i>V. Accesibilidad</i>	El diseño de los controles y la presentación de la información están adaptados para personas con capacidades o necesidades especiales. También se	<ul style="list-style-type: none"> • El recurso es accesible utilizando dispositivos especiales o permite su uso a usuarios con discapacidades sensoriales y motoras. • El recurso se puede acceder a través de dispositivos móviles facilitando su

	refiere a la flexibilidad de acceso del recurso desde dispositivos móviles que faciliten su consulta como tabletas personales, teléfonos celulares o cualquier otro dispositivo móvil y personal.	acceso con flexibilidad desde cualquier lugar.
<i>VI. Valor educativo</i>	El recurso es útil para generar aprendizajes con respecto al tema que aborda, presenta la información de forma clara y precisa, incluyendo ejemplos o demostraciones de uso del recurso para su uso en la enseñanza.	<ul style="list-style-type: none"> • El contenido es relevante al tema que se presenta, y es vinculante con los objetivos propuestos en el recurso. • El recurso describe los objetivos de aprendizaje en cuanto a generación de conocimientos, desarrollo de habilidades y/o la formación en valores y actitudes. • El autor evita sesgos en la información que presenta en el recurso, se incluyen referencias a fuentes de información diversas (libros, artículos, etc.) que permiten respaldar los contenidos que se presentan.
<i>VII. Valoración global</i>	La evaluación global del recurso representa la percepción de utilidad en un contexto educativo, de forma que la valoración que se realiza representa una apreciación de su potencial aprovechamiento con fines educativos.	

Estas rúbricas permiten a los docentes evaluar la calidad, función, relevancia y pertinencia, además de identificar los requerimientos para su aplicación en el aula.

La revisión literaria sobre los recursos educativos abiertos permite dar los lineamientos necesarios para seleccionar aquellos recursos que pueden ser usados en la presente investigación y que permiten dan cumplimiento al objetivo propuesto.

A continuación se presenta algunas teorías sobre la didáctica de la matemática, la cual permite ver un panorama más amplio para la integración de los REA con el proceso de enseñanza y aprendizaje del tema gráfica de la función lineal.

2.2. La WebQuest como apoyo en las actividades didácticas en el aula

La WebQuest es una actividad de investigación de indagación/investigación dirigida hacia los estudiantes, con el fin de obtener información proveniente de recursos de la Internet. Este tipo de recurso se enfoca en el uso apropiado de la información, su objetivo es apoyar el desarrollo del pensamiento en los niveles de análisis, síntesis y evaluación en los estudiantes (Dodge, 2002).

Por otro lado es una actividad didáctica que facilita realizar tareas de una manera fácil y atractiva para los alumnos, a través de ella se puede: analizar, sintetizar, comprender, transformar, crear, juzgar y valorar, crear nueva información, publicar, compartir, entre otras. Una WebQuest es un documento diseñado para los alumnos, especialmente a través de internet; está compuesto por diversos apartados como: introducción, tarea, proceso, evaluación y conclusión (Adell, 2004).

Como se puede apreciar la WebQuest proporciona elementos fundamentales que facilitan el aprendizaje de los alumnos en ambientes de aprendizaje basados en internet y es recomendable incorporarlas en las actividades didácticas del aula. En el presente proyecto se pretende implementar la WebQuest como un contenedor de REA, donde el estudiante pueda interactuar de una manera sencilla los diversos recursos que hacen para de la investigación.

2.3. Didáctica de las matemáticas

El proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática ha sido tema de estudio e innovación constante, en las últimas tres décadas, los investigadores han logrado establecer la Didáctica de la Matemática como disciplina.

El padre de la didáctica matemática, Brousseau (1986) a través de sus estudios define la teoría de las situaciones didácticas; la cual es base para las investigaciones de Chevallard (1985), en su teoría sobre la transposición didáctica, permite replantear la metodología para la enseñanza de la matemática.

Es indudable el aporte que hace la comunidad francesa a la didáctica de la matemática, a través de ella se hace una transformación de cultura no sólo para los estudiantes sino también para los maestros de matemáticas, la didáctica es un elemento esencial para comprender y resolver problemas de la vida real y de su entorno.

Durante la investigación se ha planteado que el bajo rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas responde a diferentes factores, entre ellos se resalta la didáctica usada por los docentes; el método tradicional, los medios usados, la ausencia de las TIC en el aula, entre otras. Al no existir innovación en el proceso académico, el estudiante presente una baja motivación y poca apropiación de los conceptos matemáticos los cuales debe usar en su vida cotidiana tanto en el presente como en el futuro.

Godino (2010) considera la educación matemática como un sistema social, heterogéneo y complejo en el que se distinguen tres componentes principales:

- La acción práctica y reflexiva sobre los proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
- La investigación científica, que trata de comprender el funcionamiento de la enseñanza de las matemáticas en su conjunto, así como el de los sistemas didácticos específicos (profesor, estudiantes y conocimiento matemático).
- La tecnología didáctica, que se propone desarrollar materiales y recursos, usando los conocimientos científicos disponibles.

Profesores de matemáticas de la Universidad Autónoma de San Luis de Potosí (2010), consideran que la metodología tradicional debería evolucionar hacia métodos más flexibles de enseñanza; donde se motive e incentive al estudiante y estimule su capacidad de razonamiento lógico y lo lleven a descubrir la importancia del aprendizaje de la matemática al aplicarlo a problemas reales del diario vivir del estudiante.

La evolución de la metodología tradicional en la enseñanza de la matemática se ve reflejada en la actividad docente, el cual hace de la planeación un ejercicio de mejoramiento continuo y de construcción cotidiana, la estrategia y secuencia didáctica son la piedra angular para la preparación de las clases y cursos, (Guerrero, 2011).

Es así que la didáctica cumple un papel fundamental en el cumplimiento de los objetivos del proceso enseñanza y aprendizaje. La real academia de la lengua española la define como el “Arte de enseñar”.

Por su parte Mallart (2001), define la didáctica como la ciencia de la educación que estudia e interviene en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de conseguir la formación intelectual del educando.

D'Amore (2000), presenta la didáctica matemática como una investigación y construcción constante y enfatiza que:

La Didáctica de la matemática es una disciplina autónoma, no es ni Didáctica general, ni es Matemática y, sobre todo, no es un recetario de sentido común. Nada sería peor que una Didáctica basada en la simple experiencia docente, aunque sea larga en el tiempo, es decir no ligada a profundos estudios específicos y, sobre todo, no sustentada en la investigación en el campo.

Los estudios recientes enfocados a una comprensión de la didáctica de la matemática como disciplina apuntan sus orígenes a las teorías propuestas por Guy Brousseau quien a partir de una visión moderna de la enseñanza de la matemática logró aportar que la responsabilidad de la actividad de la enseñanza no solo recae sobre el docente, sino que también sobre los estudiantes. Estos postulados dan origen a la Teoría de Situaciones Didácticas.

Brousseau(1986) postula que:

El alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo ha hecho la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta a través de respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje.

Chevallard motivado por los alcances de la teoría de Brousseau, la retoma y engrandece a través de la Transposición didáctica del saber sabio al saber enseñando y la Teoría Antropológica de la Didáctica de la Matemática (TAD).

Con respecto a la Transposición didáctica, Chevallard (1998) la describe como el paso entre el saber sabio y el saber enseñando y resalta que:

El sistema didáctico no es el efecto de nuestra voluntad. Su funcionamiento sin hablar siquiera todavía de su buen funcionamiento, supone que la “materia” (enseñante, alumnos, saber) que vendrá a ocupar cada uno de los lugares, satisfaga ciertos requisitos didácticos específicos. Para que la enseñanza de un determinado elemento de saber sea meramente posible, ese elemento deberá haber sufrido ciertas deformaciones, que lo hará apto para ser enseñando. El saber tal como es enseñando, es necesariamente distinto del saber inicialmente designado como el que debe ser enseñado, el saber enseñar.

No cabe duda que los docentes de matemáticas se enfrentan a una tarea de cambio y compromiso, donde, la forma de interpretar el saber sabio, su transposición y la aplicación de una didáctica matemática moderna llevan al estudiante a la construcción del saber enseñado cerrando así la brecha entre la matemática y su aplicación a la vida cotidiana.

Con respecto a la Teoría Antropológica de la Didáctica (TAD), Chevallard (1985) la propone como objeto de estudio, no sólo las actividades de enseñanza y aprendizaje en el aula, sino todo el proceso que va desde la utilización del saber matemático hasta su incorporación en la escuela como saber enseñado.

Esta teoría ha estado siempre íntimamente relacionada con la formación inicial y continua de profesores Bosh, Gascón (2009). Permite el análisis de la actividad matemática como un ejercicio del oficio docente.

Para tal fin la TAD ha introducido la conceptualización del conocimiento (*logos*) y la actividad (*praxis*), unificándolos en la *praxeologías*. Bosch, Gascon (2007) presentan la estructura *praxeológica* más sencilla y se compone de:

- Un tipo de tareas T ,
- De una técnica t o manera de llevar a cabo las tareas del tipo T ,
- De una tecnología q o discurso razonado (*logos*) sobre la técnica (*tekhne*) (para hacer inteligible la técnica t como medio para realizar T)
- De un componente teórico Q que rige la propia tecnología que, aportando elementos descriptivos, justificativos y generativos de los demás componentes de la *praxeología*.
- La *praxis* (o “saber hacer”) refiere al bloque práctico-técnico de la *praxeología* que se designa $[T,t]$ y el *logos* (o “saber”) al bloque tecnológico-teórico $[q,Q]$.

Es así que el papel del docente “saber hacer” se centra en el bloque práctico-técnico $[T,t]$.

El estudio de la *praxeología* de acuerdo a Bosh y Gascón (2009) permite identificar el conjunto de tareas y técnicas que el profesor debe llevar a cabo: cómo se definen, delimitan y concretan; de qué tipos son; de dónde surgen la técnicas; cómo se pueden desarrollar, evaluar, mejorar, eliminar, etc.

También podemos indagar sobre el tipo de discurso tecnológico-teórico que utilizan los profesores (o la institución docente) para describir, tipificar y justificar las

distintas *praxis* así como reflexionar sobre ellas para hacerlas evolucionar. ¿De dónde surgen estos discursos? ¿Cómo evolucionan? ¿Cómo afectan las distintas prácticas? Y, podemos finalmente analizar los tipos de conexiones (o de desconexiones) que se establecen entre el bloque práctico y el bloque teórico de las praxeologías docentes.

Lo anterior conlleva a considerar la relación que tiene la TAD con la didáctica de la matemática, es una teoría innovadora que cambia la forma de planeación académica; por tanto permite tomar las diferentes temáticas y sobre ellas analizar que enseñar, cómo enseñar y para qué enseñar.

Toda actividad humana se puede modelar a través de praxeologías (praxis + logos). Partiendo de esta primitiva y entendida como herramienta fundamental propuesta desde la Teoría Antropológica de lo Didáctico. (Chevallard ,1999).

Retomando la importancia de la didáctica matemática y su relación con el proceso de enseñanza y aprendizaje, los docentes están llamados a buscar nuevas alternativas de enseñanza y una de ellas es la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación las cuales a través de los recursos educativos abiertos permiten en los estudiantes un aprendizaje significativo y que a través del modelamiento de situaciones del mundo real, permite que los estudiantes logren los objetivos del aprendizaje.

Es así que la presente investigación permite evaluar el impacto que generan los REA como un material didáctico al proceso de enseñanza y aprendizaje de la representación gráfica de la función lineal

Razón por la cual las actividades que se proponen para tal fin, se deben de planear y desarrollar de forma sistemática apoyadas en los modelos de diseño instruccional, los cuales se exponen a continuación.

2.4. Diseño Instruccional

La teoría del diseño instruccional (DI) está relacionado con la teorías del aprendizaje y por esta razón que existen diferentes modelos que han evolucionado de acuerdo a las necesidades o requerimiento de los ambientes de aprendizaje; su fin es ayudar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

El estudio de esta teoría facilita la planeación del módulo para la enseñanza de la representación gráfica de la función lineal en estudiantes de grado octavo, mediada por los Recursos Educativos Abiertos, en el cual se incorporan elementos como actividades, usos de recursos, evaluación, entre otros.

Londoño (2011) menciona en su artículo que el concepto de diseño instruccional fue introducido en la década de los sesenta, sin embargo a través de la integración de las tecnologías de la información y comunicación, este concepto se ha relacionado estrechamente con la tecnología educativa.

Existen diferentes definiciones sobre el diseño instruccional, entre las cuales se presenta la de Broderick (2001) quién define al DI como el arte y la ciencia encargada de crear ambientes instruccionales y materiales educativos, que sean claros y efectivos, que ayuden al estudiante a desarrollar la capacidad para lograr ciertas tareas.

Yukavetsky (2003) presenta al DI como: una metodología de planificación pedagógica, que sirve de referencia para producir una variedad de materiales educativos, atemperados a las necesidades estudiantiles, asegurándose así la calidad del aprendizaje.

Por su parte De León y Suárez (2008) afirman que:

El diseño de instrucción representa el puente, la conexión entre las teorías del aprendizaje y su puesta en práctica, y reflejará el enfoque o enfoques teóricos que posea

el diseñador instruccional respecto a los procesos de enseñanza y a aprendizaje (entendiéndose que diseñador y educador son una misma persona).

Serrano & Pons (2008) conciben el diseño instruccional como la planificación de la educación que implica la elaboración de guiones, planes, proyectos y que generalmente se lleva a cabo bajo procedimientos estandarizados.

De acuerdo con las definiciones anteriores se deriva que el DI se identifica por:

- Ser puente entre la teoría y la práctica.
- Permite la creación y adaptación de diferentes ambientes de aprendizaje.
- Integra modelos pedagógicos con recursos tecnológicos.
- Facilita el desarrollo de capacidades de aprendizaje en los estudiantes.
- Describe las etapas para la planificación del proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Es un modelo estandarizado de pasos para la creación de módulos de enseñanza.

Para llevar a cabo un diseño instruccional se parte de un grupo de pasos o fases las cuales pueden variar de acuerdo al contexto de aplicación o experiencia de sus ponentes. La figura 1 presenta la clasificación presentada por Londoño (2007) de acuerdo a su origen y funcionalidad:

- Modelos de primera generación, los cuales se orientan a la tecnología educativa y desarrollo de procesos genéricos.
- Modelos de segunda generación: su orientación es hacia los conceptos de diseño de aprendizaje o teorías pedagógicas.

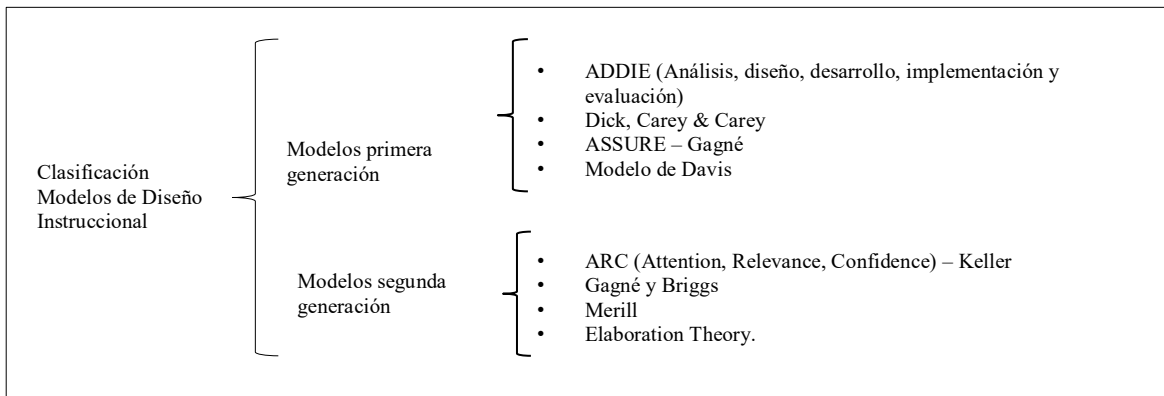


Figura 1: Clasificación de los modelos de diseño instruccional Londoño (2007)

De acuerdo a la definición y características del DI y su estrecha relación con la tecnología educativa, muchos de estos modelos se basan en las concepciones de la ingeniería del software IS, quién provee los diferentes modelos para la elaboración de cualquier tipo de software con calidad, Pressman(2002).

Sin embargo a pesar de que en la IS se presentan múltiples tipos de modelos como el cascada, ciclo de vida de un sistema, espiral y prototipo, entre otros, no todos tienen un origen lineal, lo que si pasa con los modelos de DI, cuya característica principal es que son modelos lineales.

Uno de los modelos representativo de la IS es el ciclo de vida clásico del desarrollo de un sistema, figura 2. Este modelo está formado por etapas las cuales sirven como fundamento al DI.

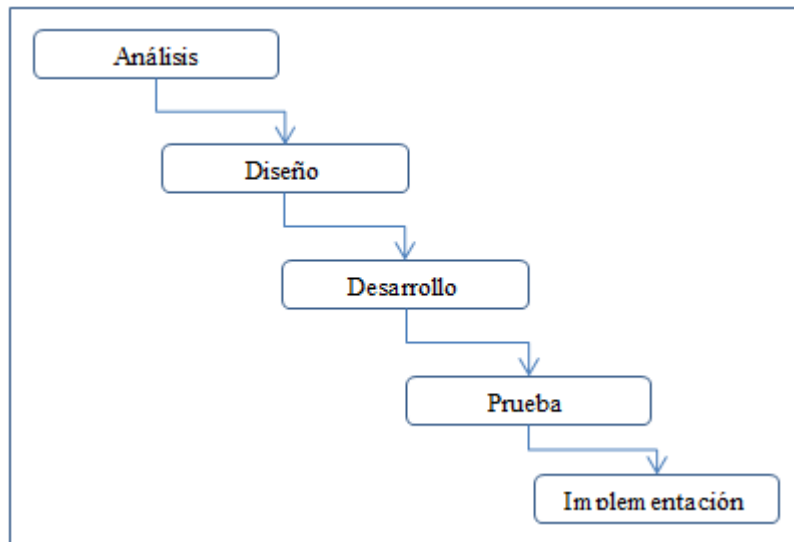


Figura 2. Modelo del ciclo de vida clásico del desarrollo de un sistema. Pressman (2006)

A continuación se presentan las fases principales adaptadas del modelo cascada a los DI, de acuerdo a los estudios de Yukavetsky (2003).

La etapa de análisis permite identificar las características del contexto, para ello se realiza la determinación de requerimientos, etapa que consiste en comprender todos los detalles importantes del contexto a través de una investigación detallada y se utilizan diferentes métodos y herramienta para la recolección de información. Al finalizar esta etapa se obtiene un documento que representa la realidad del contexto educativo y se muestra la lista de necesidades.

La segunda etapa se denomina diseño y se refiere al desarrollo de bosquejos que permiten cumplir las necesidades establecidas en la etapa de análisis. En esta etapa que se establecen los objetivos, redactar ítems de pruebas, establecer la secuencia de instrucción y la forma de divulgación de la instrucción.

La etapa tres se refiere al desarrollo, lo que se ha diseñado se debe elaborar, para el DI, se establecen y elaboran los planes, actividades y materiales necesarios para la instrucción. Si existen materiales o recursos ya elaborados es necesaria su evaluación y adaptación de acuerdo al contexto identificado en la etapa 1.

En cuanto a la etapa tres prueba o evaluación, teóricos del diseño instruccional la adoptan no siempre en este orden, algunos prefieren la implementación y luego la evaluación o pruebas. Sin embargo cabe anotar que esta etapa es esencial y permite determinar que el diseño instruccional en su conjunto no presente fallas y pueda ser implementado en el contexto estudiado. Para tal fin se toma una muestra o grupo piloto para su evaluación.

La etapa cuatro implementación, es la divulgación de la instrucción, a diferentes niveles y ambientes. Ahora con las TIC se permite compartir los diseños instruccionales y además de ser aplicados o adaptados a otros contextos permiten la retroalimentación entre los autores y sus usuarios.

Existen diferentes modelos de DI que se basan en el modelo de ciclo de vida clásico del desarrollo, más reconocido como enfoque sistémico; a continuación se presentan 2.

2.4.1. Modelo de Dick y Carey. Este modelo se compone de 10 etapas relacionadas entre sí, figura 3, se sustenta en la teoría de aprendizaje conductista, cognitivista y constructivista (Dick, Carey & Carey, 2005). Es uno de los modelos más populares debido a su acercamiento al diseño de software.

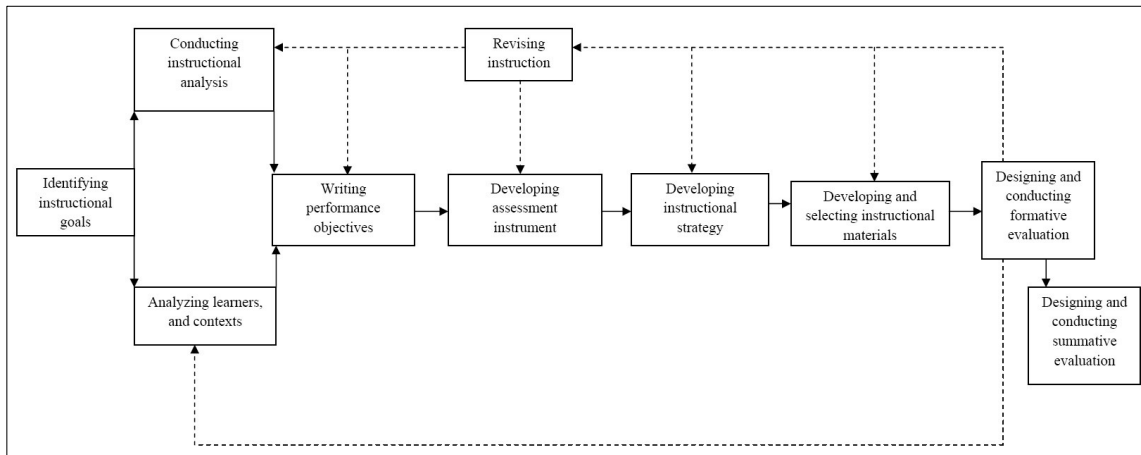


Figura 3. The Dick and Carey systematic instructional design model (Dick, Carey & Carey, 2005)

Los factores de instrucción como evaluación, objetivos, estudiantes, entre otros se consideran como elementos del sistema los cuales se afectan entre sí. Todos los elementos se relacionan entre sí para cumplir los objetivos propuestos, todo el sistema usa la retroalimentación para determinar si se ha logrado lo deseado. (Dick, Carey & Carey, 2005).

Dick, Carey & Carey (2005) definen los pasos de este modelo así:

- 1) Determinar los objetivos instruccionales.
- 2) Analizar las metas instruccionales.
- 3) Analizar el contexto y el tipo de estudiantes.
- 4) Escribir los objetivos de aprendizaje.
- 5) Desarrollar los instrumentos de evaluación.
- 6) Desarrollar la estrategia instruccional.
- 7) Desarrollar y seleccionar la instrucción.
- 8) Diseño y aplicación de evaluación formativa.

9) Revisión de evaluación para identificar las áreas de oportunidad de los alumnos con respecto a los objetivos de aprendizaje.

10) Evaluación sumativa.

A continuación se presentan algunos resultados del uso de este modelo de acuerdo con los estudios realizados por Köksal (2009):

- Se debe considerar para su uso el tiempo y esfuerzo que el modelo requiere para propósitos educativos.
- La preparación de materiales o recursos educativos para distintos contenidos no es una tarea fácil. Por tal razón se deben adoptar diferentes estrategias apropiadas para su desarrollo.
- Un aspecto negativo es que los diseños instruccionales se quedan el papel y no se da su aplicación; debido a que no se realiza un análisis de gastos para su implementación.
- El modelo propone un esquema ordenado y secuencial que permite alcanzar los objetivos de la enseñanza.
- Este modelo permite la integración entre los contenidos la enseñanza y el aprendizaje.

2.4.2. Modelo ADDIE. Sus siglas traducen Análisis, Diseño, Desarrollo, Implantación y Evaluación (ADDIE). Este modelo permite su fácil adaptación de acuerdo al contexto de aplicación, la figura 4 representa la definición y etapas del modelo.

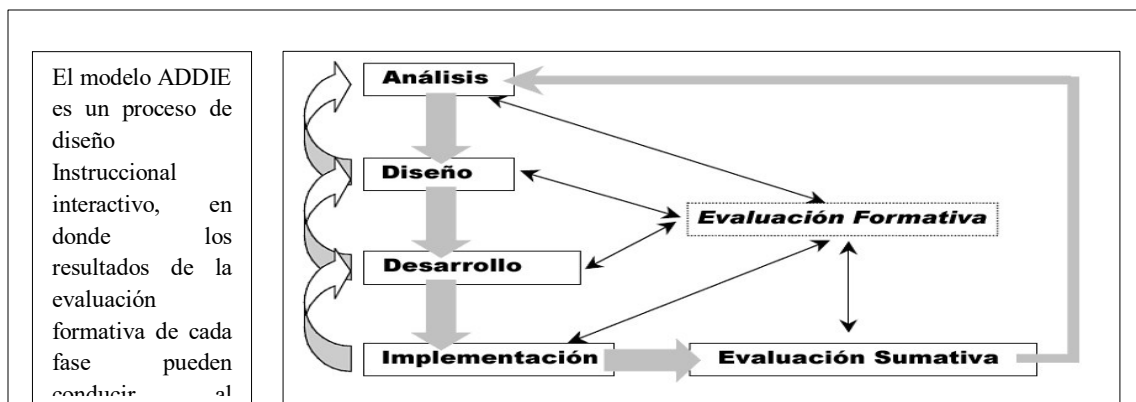


Figura 4. Descripción de las fases del modelo ADDIE McGriff (2000)

Cada una de estas etapas está compuesta de diferentes tareas o actividades muestra en la tabla 3.

Tabla 3
Proceso del diseño instruccional Modelo ADDIE.

<i>Etapa</i>	<i>Descripción</i>	<i>Que se debe determinar por Tareas</i>
Análisis	Determinación de requerimientos de acuerdo al contexto de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> Identificar las características de la audiencia. Que necesita aprender la audiencia De qué presupuesto se dispone Los medios de difusión Limitaciones Cronograma de trabajo Actividades que necesitan hacer los estudiantes para el cumplimiento de las competencias deseadas.
Diseño	Proceso de especificar cómo debe ser aprendido	<ul style="list-style-type: none"> Selección del mejor ambiente (ya sea electrónico o tradicional) examinando los tipos de destrezas cognitivas que se requieren para el logro de la meta. Señalamiento de los objetivos instruccionales Selección de estrategias pedagógicas. Bosquejo de unidades, lecciones y módulos. Diseño del contenido del curso teniendo en cuenta los medios interactivos electrónicos. Crear el ambiente de aprendizaje
Desarrollo	Proceso de autorización y producción de los materiales	<ul style="list-style-type: none"> Se selecciona, obtiene o se crea el medio requerido.

		<ul style="list-style-type: none"> • Se utiliza la Internet para presentar la información en formatos variados multimediales (la palabra multimediales proviene de la palabra multimedia que significa dos o más medios integrados a una aplicación, programa o experiencia de aprendizaje), para atender las preferencias del estudiantado. • Se determinan las interacciones apropiadas. Las mismas deben dirigir al estudiante hacia una experiencia creativa, innovadora y de exploración. • Planificación de actividades que le permitan al estudiantado construir un ambiente social de apoyo.
Implementación	El proceso de instalar el proyecto en el contexto del mundo real	<ul style="list-style-type: none"> • Duplican y distribuyen los materiales. • Implanta e implementa el curso. • Resuelven problemas técnicos y se discuten planes alternos.
Evaluación	El proceso de determinar la adecuación de la instrucción	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de pruebas para medir los estándares instruccionales. • Implantación de pruebas y evaluaciones • Evaluación continua. • Planificación de evaluaciones estudiantiles del curso para mantener al instructor consciente de las necesidades de éstos/as. • Desarrollo de evaluaciones formativas para evaluar el curso. • Desarrollo de evaluaciones sumativas para emitir un juicio de la efectividad de la instrucción. • Interpretación de los resultados de la evaluación • Encuestas a graduados • Revisión de actividades

Estos modelos de diseño instruccional permiten determinar las tareas que debe ejecutar el docente para poder transmitir de manera efectiva y eficaz los contenidos a los estudiantes a través de la creación de ambientes de aprendizaje mediados por TIC.

La visión teórica de la didáctica de la matemática, de los recursos educativos abiertos y el diseño instruccional, presentan los fundamentos para llevar a cabo la investigación y poder cumplir con los objetivos propuestos.

Sin embargo es necesario analizar e interpretar investigaciones o estudios realizados sobre este tema para analizar las conclusiones y sugerencias que presentan sus autores y tomarlas como punto de referencia para considerar las sugerencias y culminar con éxito la presente investigación. A continuación se presentan algunas investigaciones sobre la aplicación de los recursos educativos abiertos en el proceso de enseñanza y aprendizaje en diferentes niveles de educación y áreas del conocimiento desarrollado en América Latina.

2.5. Investigaciones sobre Recursos Educativos Abiertos

Dentro de la revisión literaria sobre la aplicación de los REA, se encuentran numerosos estudios que se han desarrollado en las aulas, sin embargo, la documentación encontrada solo aborda los realizados en la Escuela de Graduados en Educación (EGE) del Tecnológico de Monterrey (ITESM).

Quienes capitalizan el esfuerzo de innovación de varios docentes iberoamericanos a través de la publicación “Transformando Ambientes de Aprendizaje en la Educación Básica con Recursos Educativos Abiertos”, cuyos coordinadores son los Maestros María Soledad Ramírez Montoya y José Vladimir Burgos Aguilar (2011).

A continuación se presentan las experiencias que más se enmarcan y aportan en los propósitos de la presente investigación.

La investigación de Ramírez y Mortera (2009) que a continuación se expone denominada “Proyecto macro de la experiencia de investigación Khub-K12 y las estrategias de adopción de Recursos Educativos Abiertos por parte de los participantes”, de los Maestros Ramírez-Montoya, M. S. y Mortera-Gutiérrez, F. J. (Tecnológico de Monterrey -ITESM-); es un estudio donde participaron 231 personas entre profesores de educación básica, estudiantes de postgrado e investigadores quienes integraron REA en sus ambientes de aprendizaje.

Los autores se plantearon el objetivo de: Analizar las estrategias de apropiación y adopción de profesores de educación básica, estudiantes de posgrado e investigadores, a través del registro de su experiencia en la integración de REA en sus prácticas educativas, con el fin de identificar los procesos de apropiación tecnológica que siguieron al integrarlos en sus ambientes de aprendizaje. (Rodríguez y Mortera 2009).

Los principales resultados encontrados en la investigación son:

- Los sitios web consultados como fuentes para los REA aplicaban para sus cursos.
- Los participantes se les dificultó evaluar los REA para saber su utilidad al integrarlos en ambientes de aprendizaje.
- Los REA más fáciles de buscar eran los que contenían los temas de ciencias sociales, seguidos de español y matemáticas.
- Los REA permitían el dinamismo en el curso, los identificaron como atractivos e interesantes para desarrollar los temas del curso, además facilitaban la aclaración de los conceptos del curso.

- En la mayoría de cursos que se incorporaron y adoptaron los recursos, la mayoría de los participantes afirmaron que los REA eran recomendables para el aprendizaje y los consideraban motivador.
- Las principales dificultades encontradas fueron: las instituciones deben contar con una buena infraestructura para la implementación de los REA, la falta de adecuación de los REA para las clases y el tiempo invertido para identificar los recursos.
- Las desventajas es el requerimiento tecnológico y la necesidad de disponer de internet para buscar el REA.
- Los estudiantes se mostraron con mayor interés en la clase y en las actividades asociadas al curso.
- Se encontró una tendencia positiva al usar los REA
- Se sugiere que los portales para búsqueda de los REA deben tener una mejora continua, que sean más amigable al usuario y que haya un incremento considerable en el número de los REA registrados, además se sugiere ayuda en línea, tutoriales y mejorar el sistema de clasificación de los REA.
- Algunos participantes de la investigación consideraron la experiencia de interacción como excelente, otros como buena y enriquecedora.

Discusión y conclusiones: los Recursos Educativos Abiertos son materiales que enriquecen los procesos educativos. Además los REA constituyen un medio para que el docente desarrolle competencias que faciliten trascender más allá de un usuario común.

La manifestación del conocimiento se da cuando el docente identifica un REA como un material que complementa y apoya el aprendizaje de los alumnos.

Al integrar el REA al ambiente de aprendizaje pasó de un uso netamente intuitivo a una integración de nivel didáctico.

Se adapta los REA a las necesidades de las prácticas educativas, pero los usuarios no sugieren cambios a los recursos ni se evidencia iniciativas de rediseño de los REA.

La investigación de Burgos y Mortera (2011) denominada *Comunidades de práctica en un proyecto de investigación inter-institucional para educación básica: Knowledge Hub (Khub- 12)*, se plantea como objetivo estudiar la viabilidad de uso de los REA en los programas de educación básica para el aprendizaje y la enseñanza en el aula escolar.

Para su cumplimiento, los investigadores integraron y coordinaron un grupo de 150 maestros en 20 escuelas de zonas geográficas dispersas de México; y que a través de foros y uso de blogs, se documentaron sus experiencias las cuales arrojaron los siguientes conclusiones y sugerencias.

Los REA son considerados un elemento importante que fortalece los procesos educativos, ayudan a los docentes a fortalecer sus capacidades formativas y a potencian sus competencias lo cual ayuda a la apropiación del conocimiento.

Se requiere del desarrollo de una cultura de trabajo colaborativo con fines educativos, al trabajar en Comunidades de Práctica (CoP), estas facilitan el trabajo y reducen el tiempo de búsqueda de información y a la vez se tiene apoyo entre pares, favoreciendo el intercambio de ideas.

Es importante el apoyo de personal especializado en diversas áreas del conocimiento.

Dentro de las principales dificultades encontradas por el grupo de investigadores son la ausencia de infraestructura tecnológica (acceso a internet, equipos de cómputo, entre otros), aspectos legales en cuanto a propiedad intelectual, pertinencia de los contenidos de los materiales disponibles en la web, pocos recursos en idioma español y falta de información a nivel de los directivos de las instituciones educativas.

Las sugerencias estuvieron asociadas a la planeación y preparación de la clase usando REA en el aula de clase.

Además de resaltar la importancia y necesidad de trabajar como comunidad lo cual permite una reducción de tiempo para el proceso de búsqueda de información y experiencia en la solución de problemas particulares, al igual que favorece el intercambio de ideas y la valoración de las opiniones y perspectivas la cuales favorecen el proceso de toma de decisiones.

Los investigadores permiten determinar que dentro de los retos que emergen de su estudio es el de superar los distintos desafíos que se generan propios de la interacción entre personas de distintas disciplinas y culturas.

A continuación se presenta la investigación de Rodríguez y Salazar (2011), “Utilidad de los recursos educativos abiertos en educación básica y su impacto en el ambiente de aprendizaje”, en la cual participaron 99 maestros con el propósito de apoyar la mejora de los procesos educativos tanto presenciales como a distancia, promover el desarrollo profesional de la docencia y contribuir a generar un acceso más igualitario a los Recursos Educativos Abiertos además permite observar la percepción y participación de profesores en educación básica sobre el uso de los REA en sus salones de clase y cómo ellos influyen en el ambiente de aprendizaje en el año 2009.

Esta investigación se desarrolló bajo una metodología descriptiva además de correlacional y exploratoria. Los resultados más importantes encontrados son:

Se observa que más de la mitad de los participantes están de acuerdo que los REA fomentan la motivación, además muestran diversas formas para explicar los contenidos, para de esta manera facilitar la comprensión y participación de los alumnos en las labores académicas.

En cuanto a los estudiantes después de interactuar con los REA, quieren seguir usándolos y ya no muestran mayor interés por tomar apuntes sobre las temáticas expuestas.

Dentro de los resultados de su investigación se encuentra que uno de los beneficios de los REA es la capacidad de motivación, la diversidad de formas de explicar los contenidos, permiten facilitar la comprensión y participación de los alumnos, así como mejoran el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Fernández y otros (2011) presentan la investigación titulada: Competencias ciudadanas para la sociedad del conocimiento: Comunidades de práctica docente orientadas al uso de Recursos Educativos Abiertos.

En esta investigación participaron 12 docentes, quienes usaban poco los recursos digitales para la enseñanza de su cada una de sus cátedras.

Se exploró la forma como los docentes de educación primaria pueden ser inducidos hacia la apropiación y dominio de herramientas tecnológicas y particularmente el uso de REA.

Se llevó a los docentes a un nuevo enfoque educativo no solamente a nivel cognitivo y tecnológico sino también como eje fundamental a nivel de desarrollo de una práctica de grupo.

Los docentes tuvieron la experiencia de identificar, seleccionar y catalogar los REA, haciendo esta actividad un espacio de reflexión continua sobre la pertinencia y relevancia de los criterios de evaluación para la aceptación de un REA específico.

Se puede afirmar que los REA cobran un valor tecnológico, didáctico y moral y hacen parte de una nueva práctica docente mediado por la tecnología y como parte de una nueva identidad profesional del docente.

Se sugiere que se debe hacer una maduración a través de las condiciones de producción para lo cual es necesario tener en cuenta lo siguiente: facilitar el acceso a equipos de cómputo con acceso a internet a todo el personal, apoyo interinstitucional para la elaboración y uso de REA, promover la capacitación profesional continua y vinculación de los diversos entes de la comunidad educativa como directivos y padres de familia a la comunidad de práctica.

Con respecto al uso de los REA en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática a continuación se presentan 4 investigaciones que permiten identificar los avances y casos de aplicación, lo que provee al presente estudio un marco de referencia y análisis.

Dentro de la literatura consultada se encuentra la investigación de Rodríguez y Saldaña (2010) “Estrategias de enseñanza que favorecen el razonamiento lógico matemático en los alumnos de primaria, mediante la implementación de REA”, la cual se desarrolló en dos instituciones de educación primaria Mexicanas, cuyo objetivo es

revelar los hallazgos de la incorporación de tres REA que los docentes incluyeron en sus estrategias de enseñanza.

Dentro de las conclusiones y recomendaciones de su estudio se destaca que la escuela de hoy necesita renovarse. Al incorporar los REA a la enseñanza la transforma y beneficia al alumno al brindarle la posibilidad de investigar, mejorar su facilidad y rapidez en el aprendizaje, además de permitir adaptarse a la tecnología actual y a los cambios constantes.

Con respecto a los docentes, se sugiere que su formación debe incluir una actualización continua brindada por la nueva tecnología para adecuar ésta a la docencia.

La incorporación de los REA se presenta como una estrategia de enseñanza a favor del aprendizaje de los alumnos, debido a que están diseñados a partir de las necesidades e intereses de los mismos, provocando el desarrollo de razonamiento lógico matemático a partir de unas actividades debidamente planeadas.

Se concluye que el docente logra favorecer el desarrollo del razonamiento lógico de los alumnos cuando implementan en sus estrategias de enseñanza actividades con medios y recursos actuales, innovadores, llamativos y con alto potencial dinámico y reflexivo que surgen del conocimiento y valoración de entorno social e individual. (Rodríguez y Saldaña 2010).

“Los positivos y negativos en las matemáticas: Un recurso educativo de aprendizaje”, es el estudio desarrollado por (García e Hinojosa 2010), en el cual se muestra un estudio de casos enfocado a la inclusión de un recurso educativo abierto dentro de las clases presenciales en la asignatura de matemáticas para el segundo grado de secundaria.

Dentro de las conclusiones del estudio se encuentra que el dominio del uso de los medios tecnológicos para su explotación, en cuanto a su elección y el momento de uso es valioso y fundamental a la hora de integración con el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El uso de los REA permite expandir la posibilidad del uso de tecnología dentro y fuera del salón de clase, lo cual anima al docente en su compromiso con el mejoramiento de sus propias habilidades tecnológicas y las de sus estudiantes.

La siguiente investigación de López, Martel y Montes (2010), presenta el estudio de tres prácticas educativas en tres contextos diferentes con respecto a la enseñanza de la matemática y que permiten dar respuesta a la pregunta y título del proyecto “Recursos educativos abiertos: ¿motivadores en el aprendizaje de las matemáticas?

El equipo investigador concluye que:

- Existe una relación clara entre los criterios de elección y uso de los REA con la percepción que se genera de ellos en la clase de matemáticas.
- La atención a la clase o al tema se incrementa considerablemente en el tiempo de clase.
- El uso de los REA en el aula permite mantener el control del comportamiento y elevar el grado de participación del grupo. Sin embargo esto siempre y cuando el recurso que se elija tenga un factor de innovación alto.
- La percepción general de los estudiantes y docentes hacia el uso de los REA en la clase de matemáticas presenta una tendencia positiva; pero eso no significa que genere un sentimiento de necesidad.

- Se evidencia la relación entre los criterios de elección considerados por el profesor y el efecto que tiene en los alumnos.
- A los estudiantes les gusta experimentar con nuevas herramientas didácticas en la clase de matemáticas, sin embargo no se puede asegurar que esto los motive hacia el aprendizaje de la materia.
- Para futuras investigaciones se sugiere un estudio similar en contextos uniformes en el sentido socio económico.

Y finalmente los autores sugieren un estudio sobre análisis de la motivación tras uso continuo de REA para saber si la relación de los estudiantes se encuentra basada en la novedad, o el REA es realmente un estimulante para ellos.

“Apoyo en el aprendizaje: REA, una opción tecnológica para el desarrollo de competencias en geometría y trigonometría a nivel bachillerato”, es la investigación presentada por Avilés, Díaz, Esquivel y Hernández (2010), la cual se llevó a cabo en 4 diferentes instituciones de nivel medio superior de México, y se propone dar solución a la pregunta de investigación ¿cómo implementar (REA) para fomentar el desarrollo de las competencias matemáticas en los alumnos, al cursar la materia de geometría y trigonometría en el nivel medio superior?

Los resultados de este estudio permiten evidenciar que:

- La infraestructura de las instituciones permiten el acceso a medios y recursos necesarios para el uso de REA.
- Se observan ciertas reservas en la generación de cambios significativos en los modelos de enseñanza y aprendizaje.

- Los docentes manifiestan que utilizan los REA para apoyarse en la enseñanza de sus grupos asignados de manera esporádica, con actividades que generan habilidades, conocimientos y actitudes en el aprendizaje de los mismos.
- Los estudiantes manifiestan que el uso de los REA son un apoyo en el aprendizaje de las matemáticas, principalmente en temas abstractos y que requieren un aterrizaraje visual.
- El no contar con un fácil acceso los recursos disminuye su uso y motivación.
- Un docente manifiesta que la institución cuenta con infraestructura tecnológica sin embargo es casi exclusiva al área de informática.
- Algunos estudiantes mencionan no conocer a fondo las aplicaciones o existencia de los REA.

Las investigaciones referenciadas permiten concluir:

- La inclusión de los REA como una innovación a la didáctica tradicional permiten un mejoramiento en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Las instituciones de educación deben de contar con una infraestructura tecnológica que permita un acceso fácil a los recursos digitales que requieren los docentes en su práctica pedagógica.
- Los docentes deben de capacitarse de forma adecuada para la selección e incorporación de las nuevas tecnologías a sus procesos de enseñanza.
- El éxito de la práctica pedagógica no solo dependen del recurso elegido.
- Los REA moderniza el ambiente de aprendizaje.
- Se hace necesario seguir investigando sobre la incorporación de los REA en el ambiente escolar y determinar su impacto en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

- Se invita a los docentes a innovar su práctica educativa a través la aplicación de nuevos modelos educativos en el cual el centro es el estudiante.

Estas investigaciones permiten evidenciar que el propósito del presente estudio es pertinente y que además se hace necesario documentar una experiencia de la mediación didáctica de la labor docente en el área de matemáticas en Colombia a través de la incorporación de los recursos educativos abiertos.

La revisión de la literatura de los recursos educativos abiertos, la didáctica de la matemática, el diseño instruccional y las investigaciones sobre la aplicación de los REA en la práctica educativa, permiten identificar que para cumplir los objetivos previstos y dar respuesta a la pregunta de investigación se debe hacer un proceso sistémico el cual participan activamente el docente, la temática, la didáctica (diseño instruccional incorporando REA) y los estudiantes, figura 5.

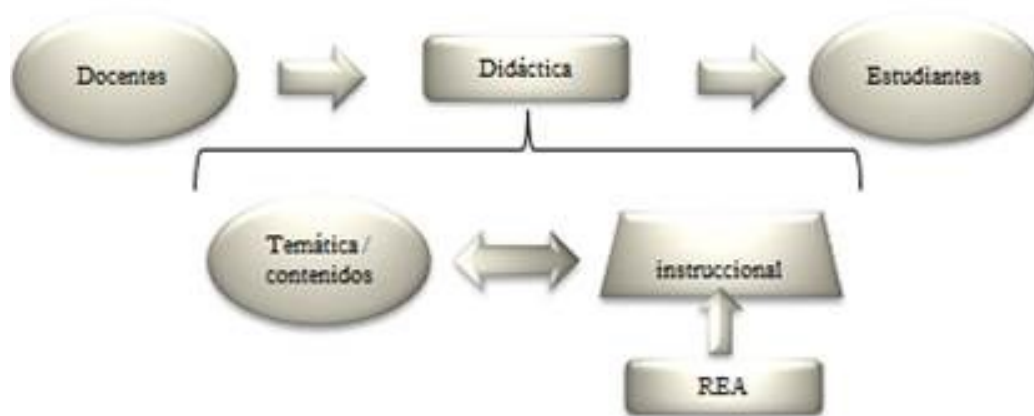


Figura 5. Actores que intervienen en la aplicación de los REA en la enseñanza del tema gráfico de la función lineal.

En cuanto al docente se parte de su formación y dominio sobre las nuevas tecnologías de la información y comunicación además de su experiencia en la inclusión de estas a su quehacer pedagógico, son las características principales a tener en cuenta.

Con respecto a la didáctica se toman las características propias de la temática o contenidos que se desean transmitir, las actividades y momentos de la instrucción y la evaluación y escogencia de los REA más adecuados que faciliten el cumplimiento de las metas académicas.

Esta exploración literaria permite identificar las categorías de la investigación, las cuales se presentan en el próximo capítulo.

3. Método

Este capítulo presenta de una manera secuencial los pasos a seguir para recabar los datos que se pretenden para dar respuesta a la pregunta de investigación ¿Cómo contribuyen los recursos educativos abiertos (REA) en el aprendizaje del tema: representación gráfica de la función lineal en estudiantes de grado octavo?, realizando una descripción detallada de los instrumentos que serán usados y la forma como se analizará toda la información obtenida, para dar respuesta a la pregunta de investigación.

3.1. Método de investigación

La metodología usada en la presente investigación está orientada bajo el esquema de la investigación cuantitativa experimental con pre-prueba, pos-prueba y grupo control; la cual es aplicada a través de la experimentación, donde se pretende establecer el posible efecto de una causa que se manipula, con el fin de analizar las consecuencias o efectos que ésta puede tener en la investigación, Hernández, Fernández y Baptista (2010).

Este tipo de investigación se hace a través de la manipulación intencional de una variable independiente, “uso de la tecnología en el proceso enseñanza aprendizaje sobre el tema de gráfica de la función lineal”, el cual se practica en el nivel mínimo de manipulación presencia-ausencia de la variable independiente.

Por lo tanto se procede a seleccionar al azar dos grupos del mismo nivel: el primer grupo se denomina Grupo Experimental (GE), el cual estará en presencia de la variable

independiente y el segundo grupo se denomina Grupo Control (GC), quienes estarán ausentes de la variable independiente.

Posterior a la aplicación de la experimentación se procede a comparar los resultados obtenidos y ver las posibles diferencias encontradas en los resultados hallados en los dos grupos y analizar el puntaje-ganancia de cada grupo a través de diversos métodos estadísticos.

Ambos grupos tendrán una participación activa en el proceso, es decir realizarán las mismas actividades académicas, la única excepción es que el grupo control no hará uso de la tecnología en el proceso enseñanza aprendizaje del tema.

Por lo tanto se debe garantizar entre otros las siguientes situaciones al momento de poner a prueba la experimentación (evitar la improvisación, los instrumentos deben ser adaptados al contexto del estudiante, se debe usar un lenguaje apropiado de acuerdo a los sujetos participantes en el estudio, el sitio de aplicación debe ser agradable y acorde al tema de estudio, los instrumentos deben ser estandarizados y completamente legibles con el fin de evitar confusiones) Hernández y otros (2010).

Fases del desarrollo de la investigación:

- Selección de la población de estudio, para lo cual se tuvo en cuenta tanto cualidades, habilidades, rendimiento académico, el nivel de importancia de las matemáticas en dichos grados, nivel socioeconómico de los estudiantes, edades, facilidad de uso de la tecnología, entre otras.

- Búsqueda y selección de los Recursos Educativos Abiertos (REA): para esta fase se tuvo en cuenta que los REA cumplieran los elementos principales requeridos de acuerdo a TEMOA (2011) como son: (calidad del contenido, motivación, diseño y presentación, usabilidad, accesibilidad, valor educativo y valor global). Además que los REA usados fueran gratuitos, accesibles desde cualquier sitio sin importar la plataforma, de fácil uso, que manejaran niveles de dificultad, ayudas en línea y llevaran registros del avance educativo del estudiante.
- Diseño de la guía didáctica: para esta fase se tienen en cuenta las etapas del modelo ADDIE para la elaboración del diseño instruccional, integrándose con las nuevas tecnologías de la información y la comunicación utilizando el esquema de *WebQuest*: “metodología educativa propuesta por Bernie Dodge para identificar un nuevo tipo de actividades aplicativas y de investigación educativa, guiada por el profesor/a, con recursos de internet y el trabajo colaborativo de los estudiantes” (Educ.ar, 2010). A través de la *WebQuest* se evidencian diversas actividades donde el estudiante desarrolla a cabalidad el proceso investigativo. La *WebQuest* constan de las siguientes partes: (introducción, tareas, proceso, recursos y conclusiones) las cuales deben adaptarse de acuerdo a los objetivos propuestos en la presente investigación. Dentro de la *WebQuest* se incluyen REA que desarrollan los temas propuestos, enfocados a fortalecer el aprendizaje del tema de gráfica de la función lineal.
- Diseño de instrumentos de medición y recolección de datos: en esta etapa se diseñan los diversos medios para la recolección de los datos que soportan la investigación,

basados en los tópicos que se pretenden indagar. Los instrumentos se adaptaron de acuerdo a lo propuesto por (Hernández y Otros, 2010).

- Recolección de datos: este proceso se realiza haciendo uso de los diversos instrumentos de medición y recolección de datos tales como (cuestionarios, diario de campo y guía de observación) los cuales fueron diseñados de acuerdo al proceso investigativo cuantitativo, además se acompañará el proceso de evidencia fotográfica y de video. Es importante resaltar que esta etapa se hará en tres momentos (aplicación del pretest a los dos grupos; y dos sesiones de dos horas cada uno, aplicadas individualmente de acuerdo a la metodología utilizada a los dos grupos Grupo Experimental y Grupo Control.
- Análisis de los datos obtenidos, para lo cual se hará uso de diversos elementos estadísticos (tablas de frecuencias, tablas de contingencia, gráficos y análisis detallado de los datos obtenidos) con el fin de caracterizar el conjunto de los datos numéricos obtenidos para determinar de esta manera sus propiedades y tendencias, para el desarrollo de esta etapa se hace uso de programas de computador como es *IBM SPSS Statistics 20* y *Excel 2010*.

3.1. Población, participantes y selección de la muestra

Este apartado presenta las características más relevantes de la población o participantes de la investigación, además de las razones por las cuales fueron seleccionadas las personas para dicha investigación.

3.1.1. Población. La población entendida como el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas condiciones especificaciones (Hernández y otros, 2010); para efectos de la presente investigación se toma como población todos los estudiantes del grado octavo de la institución donde se desarrolla la presente investigación distribuidos de acuerdo a la tabla 4.

Tabla 4
Población de estudio.

Población	Grado octavo	
	Hombres	Mujeres
66 Estudiantes	33	33
Total	66	

La población presenta las siguientes características:

- El grupo de estudiantes están en edades entre los trece y los catorce años.
- Pertenecen a estratos socioeconómicos similares (estratos dos y tres).
- Todos son del mismo nivel educativo (grado octavo) de educación básica secundaria.
- Se caracterizan además por el gusto del trabajo en grupo, el cual prevalece sobre el trabajo individual.
- Los estudiantes poseen buena actitud para seguir el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas y en especial si el tema lo pueden relacionar con situaciones de su vida cotidiana.
- En la totalidad de las personas que conforman el grupo disponen de un espíritu práctico, quienes realizan sus actividades siguiendo detalladamente instrucciones.

- A nivel de contenidos de matemáticas el grado octavo es donde inicia los procesos algebraicos, temas de suma importancia para el futuro matemático de los estudiantes.
- Por otro lado son personas con un alto sentido de pertenencia por la institución, su formación en valores y su idiosincrasia hacen de éstos estudiantes un grupo inquieto y en permanente deseo de superación.
- Los estudiantes en su mayoría más del noventa por ciento, tienen acceso a dispositivos tecnológicos en sus casas con conexión a internet.

3.1.2. Selección de la muestra: la muestra es un subgrupo de la población donde se realiza la investigación de la cual se obtendrán los datos de donde se pretende dar respuesta a la pregunta de investigación, por lo tanto debe ser definida con precisión (Hernández y otros, 2010).

Para el desarrollo de la presente investigación se trabaja con base en una muestra probabilística estratificada, debido a las características de la población de estudio. Donde todos los elementos tienen la misma probabilidad de ser seleccionados, para tal fin se calcula teniendo en cuenta los siguientes aspectos: margen de error 5%, nivel de heterogeneidad 50%, nivel de confianza 95%;

La muestra representa el 85% de la población, conformada por 56 estudiantes elegidos al azar de los 66 posibles. Para calcular la muestra se hizo uso de la fórmula para el cálculo del tamaño de una muestra para una población finita.

A continuación se muestra la fórmula usada para dicho el cálculo de la muestra de la investigación.

$$n = \frac{N * p * q * Z^2}{e^2(N - 1) + p * q * Z^2}$$

$$N = 66; p = 0,5; q = 0,5; Z = 1,96; e = 0,05$$

$$n = \frac{66 * 0,5 * 0,5 * (1,96)^2}{(0,05)^2(66 - 1) + 0,5 * 0,5 * (1,96)^2} = 56$$

Figura 6. Cálculo de la muestra

Para la elección de los estudiantes se realiza un sorteo entre la totalidad de la población 66 estudiantes; del total de la muestra de estudiantes se conformarán dos grupos cada uno de 28 personas, al primer grupo pertenecerán los estudiantes que conforman el Grupo Experimental (GE) y al segundo grupo los estudiantes que pertenecen al Grupo Control (GC), con quienes se realizará todo el proceso investigativo requerido.

El GE lo conformaron once hombres y diez y siete mujeres. Mientas que el GC lo conformaron once mujeres y diez y siete hombres.

3.2. Marco contextual

La institución educativa donde se realiza la presente investigación es de carácter privado de calendario A: (inicia clases a finales de enero o comienzo de febrero y finaliza en noviembre). Allí se ofrece los niveles educativos de preescolar, educación básica y educación media. Se encuentra ubicada en el casco urbano de la ciudad de Zipaquirá, departamento de Cundinamarca; a 45 minutos de la Capital de Colombia, Bogotá.

La institución postula su misión como:

Formar integralmente niños y jóvenes disciplinados, con un alto nivel académico, cultural e intelectual inculcando en cada uno de ellos valores y tradiciones colombianas, el amor a la patria, a la familia y el respeto por sus semejantes; para satisfacer las necesidades y expectativas de la comunidad educativa mediante la prestación de un excelente servicio educativo y así mismo contribuir al mejoramiento de la calidad de vida PEI (2011).

El carácter privado de la institución permite que los dineros que se recaudan sean usados en el mejoramiento y mantenimiento de la planta física de la institución, adecuación y actualización de espacios de trabajo propios para el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes, además del pago de los servicios prestados por los docentes.

La institución atiende aproximadamente 700 estudiantes provenientes de un nivel socio económico medio, estratos 2 y 3 de ambos géneros; y por ser de carácter privado los padres de familia cuentan con ingresos que garantizan la permanencia y mejora en el bienestar de sus hijos a través del pago de los servicios que ofrece la institución como es la matrícula y el pago mensual de la pensión.

En cuanto a la infraestructura física la institución cuenta con aulas de clase cada una con un promedio de 30 a 35 estudiantes; en cuanto a infraestructura tecnológica, cuenta con un aula de sistemas dotada de Video Beam, 15 computadores de escritorio, 6 portátiles y conexión a internet de 4 Megas de conectividad ilimitada, además posee sala de video y biblioteca.

La población de estudio está centrada en estudiantes del grado octavo, cuyas edades oscilan entre los 13 y 14 años de ambos géneros, con un alto grado de pertenencia por su colegio y un excelente nivel de motivación por su desarrollo y crecimiento académico. Características que han sido inculcadas por sus padres y familiares quienes aún conservan tradiciones tanto educativas como morales.

Por otra parte son estudiantes de provincia, quienes poseen un alto nivel en principios y valores los cuales son inculcados desde el seno de sus hogares y que de una u otra manera influyen positivamente en el desarrollo educativo de los estudiantes.

Los docentes que trabajan en la institución son personas graduadas la mayoría en licenciaturas afines a las materias que dictan aunque algunas tienen títulos de ingenieros quienes han cumplido con el requisito de estudios en pedagogía que exige el gobierno para ser docentes.

3.3. Instrumentos de recolección de datos

La recolección de los datos en el enfoque cuantitativo se realiza a través procedimientos que conduzcan a reunir datos con un propósito específico, Hernández y otros (2010), para lo cual se debe hacer uso de instrumentos que faciliten la medición de los datos obtenidos en la investigación.

Para la presente investigación se hace uso de los siguientes instrumentos: Diario de campo: Apéndice A; observación directa: Apéndice B; cuestionarios: Apéndices C, D y E.

- Diario de campo y observación directa: recursos importantes como complemento de la investigación, donde se registran las diversas experiencias obtenidas durante el proceso investigativo, el cual es diligenciado por el docente investigador al momento de realizar la experimentación. Aquí el docente investigador tal como lo sugiere Valenzuela J. y Flores M (2012), tiene una participación pasiva es decir sólo se limita a observar los eventos que ocurren durante la experimentación y las interacciones entre los estudiantes mientras transcurre las sesiones experimentales.
- El cuestionario: es un instrumento ampliamente utilizado en investigación, en el cual se constituyen una serie de preguntas estructuradas enfocadas y estandarizadas con base a objetivos de investigación (Valenzuela y Flores, 2012). Se usa como un instrumento de recolección de información, el cual permite su aplicación simultánea y es diligenciado por cada estudiante en presencia del docente, manteniendo el anonimato de los encuestados, evitando así que los estudiantes se sientan presionados y sus respuestas no reflejen su opinión real, este instrumento es diseñado de acuerdo a los objetivos que se buscan en el estudio investigativo.

Para el diseño de los instrumentos de recolección se tienen en cuenta los estamentos, categorías y subcategorías que se establecieron con el fin de dar respuesta a la pregunta de investigación planteada, para lo cual se hace la respectiva triangulación de los datos con el fin que éstos aporten los datos esperados en la investigación.

3.4. Procedimiento en la aplicación de instrumentos.

Los procedimientos a seguir serán aplicados tanto al Grupo Experimental (GE) como al Grupo Control (GC) para lo cual se hizo la correspondiente planeación, que se

describe en el Apéndice F, en momentos diferentes e iguales tiempos, con espacios acordes de acuerdo al método usado para cada grupo.

- Aplicación del pre-test, examen diagnóstico que consta de cuatro preguntas relacionadas con el tema de investigación, iguales para los dos grupos, este examen es muy importante debido que nos da una idea de los conocimientos previos de los estudiantes, para luego analizar el posible avance en el indicador de aprendizaje, Apéndice G.
- Primera sesión se realiza en dos momentos: primer momento desarrollo de la temática apoyada con el uso de los Recursos Educativos Abiertos (*WebQuest*) proceso en línea enlace sesión I, figura 7; aplicado al (GE).

Gráfica de la función lineal

- Welcome
- Instrucciones
- Sesión I
- Evaluación Sesión I
- Sesión II
- Evaluación Sesión II

- About Author(s)
- Evaluate WebQuest
- Reviews
- Statistics
- Export WebQuest
- Share This WebQuest

* Sesión I

Instrucciones:

Este guión está diseñado para trabajar en dos momentos diferentes (sesiones). Se empleará un recurso didáctico interactivo llamado *cuadernito*, en él encontrarás los contenidos y actividades que debes desarrollar bajo la orientación de tu profesor.

Finalizada cada sesión debes de ingresar al link de evaluación que corresponde, en ella encontrarás preguntas simples con respecto a tu experiencia en el uso de estos recursos digitales.

Momento	Temáticas	Duración	Páginas
Sesión I	Instrucciones de ingreso y navegación	20 minutos	
	Aprender jugando	80 minutos	
Sesión II	El lenguaje de las Gráficas	2 Horas	Hoja 9 a 13

Organización de las Sesiones

- Ingresar en orden a cada uno de los Recursos Educativos Abiertos (REA) e interactuar activamente en cada uno de los recursos.
- Al terminar cada interacción con cada recurso informe al docente de los aciertos obtenidos.
- Al finalizar ingrese a la sesión de Evaluación I, y conteste la evaluación correspondiente.

Links

- [Rescate del niño espacial - Juego interactivo](#)
En este recurso podrás aprender cómo ubicar puntos en el plano cartesiano.
- [Identificación de coordenadas cartesianas](#)
Aquí aprenderás a ubicar coordenadas cartesianas a través del juego.
- [Salve los Zogs](#)
En este juego aprenderás a identificar gráficas de funciones lineales.
- [Practica construyendo gráficas](#)
En este recurso podrás practicar con gráficas de funciones lineales.
- [Evaluar una función](#)
Aquí podrás evaluar una función dando valor a x.

Figura 7. Desarrollo sesión I (*WebQuest*) en línea.

Segundo momento: desarrollo de la temática usando la metodología de educación tradicional para el (GC). Es importante aclarar que los temas son similares para los dos grupos lo único que varía es la metodología usada.

- Aplicación del examen pos-test sesión I: examen que consta de seis preguntas, Apéndice H; sobre la temáticas relacionadas con el tema de investigación, igual para los dos grupos (GE) y (GC), se aplica de manera paralela a los dos grupos.
- Segunda sesión se realiza en dos momentos: primer momento desarrollo de la temática apoyada con el uso de los Recursos Educativos Abiertos (*WebQuest*) proceso en línea enlace sesión II, figura 8.

Gráfica de la función lineal

- Welcome
- Instrucciones
- Sesión I
- Evaluación Sesión I
- Sesión II
- Evaluación Sesión II

- About Author(s)
- Evaluate WebQuest
- Reviews
- Statistics
- Export WebQuest
- Share This WebQuest

* Sesión II

Instrucciones:

Esta práctica está diseñada para trabajar en dos momentos diferentes (sesiones). Se empleará un recurso didáctico interactivo llamado *cuadernita*, en el encontrarás los contenidos y actividades que debes desarrollar bajo la orientación de tu profesor.

Finalizada cada sesión debes de ingresar al link de evaluación que correspondía, en ella encontrarás preguntas simples con respecto a tu experiencia en el uso de estos recursos digitales.

Momento	Temáticas	Duración	Páginas
Sesión I	Instrucciones de ingreso y navegación	30 minutos	
	Aprender jugando	80 minutos	
	Evaluación de recursos	20 minutos	
Sesión II	El lenguaje de las Gráficas	2 Horas	Hoja 9 a 19

Ingresar al recurso educativo y realizar las actividades propuestas para esta sesión.

- [Completar la tabla de valores](#)
 Este ejercicio permite completar la tabla de valores dada una función.
- [Gráfica de funciones.](#)
 Aquí podrás aprender a graficar funciones
- [Pendiente de la recta](#)
 Ingrese al recurso y realice las actividades propuestas.
- [Construya una gráfica dado una tabla de valores](#)
 Aquí podrás construir una gráfica a través de una tabla de valores.
- [Construya su propia gráfica](#)
 Construya su propia gráfica.

Figura 8. Desarrollo sesión II (*WebQuest*) en línea.

Segundo momento: desarrollo de la temática usando la metodología de educación tradicional para el (GC).

- Aplicación del examen pos-test sesión II, Apéndice I: examen que consta de cuatro preguntas relacionadas con el tema de investigación, iguales para los dos grupos (GC) y (GE); las preguntas están relacionadas con situaciones de la vida real y cotidiana de los estudiantes basados en el tema de investigación, este examen está diseñado para evidenciar en los estudiantes el progreso que han tenido durante la experimentación.
- Aplicación de cuestionarios: al finalizar la sesión II y posterior a la realización de las actividades de los dos grupos GE y GC, el docente solicita formalmente a cada estudiante diligenciar el cuestionario, Apéndice E, el cual permite evaluar la metodología utilizada; se procede a entregar el documento impreso, para ser diligenciado de manera individual.

En el caso de los estudiantes que conforman el GE se aplicará el “Cuestionario en línea para evaluar el proceso realizado con los REA” recurso disponible en línea a través de la *WebQuest*. Los cuestionarios deben ser diligenciados de manera individual y en ambos casos se mantendrá la confidencialidad.

En todas las pruebas tanto en los pre-test como en los pos-test se realiza la correspondiente retroalimentación a los estudiantes, con el fin de analizar las dificultades obtenidas durante el proceso y proponer nuevas alternativas. La retroalimentación se realiza posterior a la aplicación de la prueba y previa a la siguiente sesión.

Paralelo al desarrollo de las dos sesiones el docente investigador debe diligenciar el diario de campo y la guía de observación donde registraran las principales observaciones de cada uno de los eventos ocurridos, es importante el acompañamiento

de evidencia fotográfica y de video, la cual la realiza por personas que no participan en la investigación quienes colaboran de manera voluntaria en el proceso.

3.5. Análisis de los datos.

En este apartado se especifica los procedimientos que se utilizaron para convertir los datos recabados en función de dar respuesta a la pregunta de investigación y de esta manera comprobar o no la hipótesis; para lo cual se hará uso de técnicas estadísticas como: tablas de frecuencias, tablas de contingencia, gráficos y comparación de los resultados obtenidos durante el proceso.

Para el análisis de resultados se debe tomar en cuenta la categorización, la cual facilita la clasificación y organización de los datos recabados en el proceso investigativo, demostrando de esta manera si los objetivos planteados fueron alcanzados o no.

Para el proceso de categorización se hace uso del diseño metodológico planteado por Cisterna (2005), quien indica que se parte de la distinción de los tópicos centrales que focalizan la investigación, los cuales surgen de la formulación de los objetivos y van de la mano con la pregunta de investigación.

A continuación se presenta la construcción de categorías apriorísticas de la investigación de acuerdo a Cisterna (2005).

Tabla 5
 Construcción de categorías apriorísticas.

<i>Pregunta de investigación</i>	<i>Objetivo General</i>	<i>Objetivos específicos</i>	<i>Categorías</i>
¿Cómo contribuyen los recursos educativos abiertos (REA) en el aprendizaje del tema: representación gráfica de la función lineal en estudiantes de grado octavo?	Analizar la contribución de los recursos educativos abiertos (REA) en el aprendizaje del tema: representación gráfica de la función lineal en estudiantes de grado octavo del Gimnasio San Mateo de Zipaquirá, Cundinamarca.	Determinar qué tipo de REA se encuentran disponibles en internet y cuáles pueden ser usados para el desarrollo de la presente investigación.	Recursos Educativos Abiertos.
		Diseñar y aplicar una guía didáctica para los estudiantes del grado octavo, enfocada a fortalecer el proceso enseñanza aprendizaje de la representación gráfica de la función lineal, apoyada por los REA.	Guía didáctica apoyada con REA (<i>WebQuest</i>)
		Identificar las diferencias entre la enseñanza tradicional y la enseñanza apoyada con los REA en el tema de la representación gráfica de la función lineal	Metodología empleada en la enseñanza tradicional Metodología empleada en la enseñanza apoyada con los REA.

Cada categoría se descompone en subcategorías las cuales detallan los tópicos centrales en micro-aspectos, como los mostrados a continuación en la Tabla 6.

Tabla 6

Construcción de subcategorías apriorísticas relacionadas con los instrumentos.

<i>Categoría</i>	<i>Subcategoría</i>	<i>Preguntas relacionadas/Apéndices</i>
Recursos Educativos Abiertos (REA)	Calidad del contenido	Preguntas 1 y 2 Apéndice D.
	Motivación	Preguntas 3 y 4 Apéndice D.
	Diseño y presentación	Preguntas 5, 6, y 9 Apéndice D.
	Usabilidad	Preguntas 11, 12, 13 y 14 Apéndice D.
	Valor educativo	Preguntas 15 y 16 Apéndice D.
Guía didáctica apoyada con REA (<i>WebQuest</i>)	Diseño y presentación	Preguntas 7 y 8 Apéndice D.
	Usabilidad	Preguntas 10 y 14 Apéndice D.
Metodología empleada en la enseñanza tradicional.	Recursos didácticos utilizados	Preguntas 3 y 4 Apéndice E.
	Papel del estudiante	Preguntas 5, 6, 7 Apéndice E.
	Papel del docente	Preguntas 1, 2, 8, 9, 10 y 11 Apéndice E.
	Indicador de aprendizaje	Pregunta 12 Apéndice E, Apéndice G, Apéndice H y Apéndice I.
	Motivación	Pregunta 13 Apéndice E.
Metodología empleada en la enseñanza asistida por los REA.	Recursos didácticos utilizados	Preguntas 3 y 4 Apéndice E.
	Papel del estudiante	Preguntas 5, 6, 7 Apéndice E.
	Papel del docente	Preguntas 1, 2, 8, 9, 10 y 11 Apéndice E.
	Indicador de aprendizaje	Pregunta 12 Apéndice E, Apéndice G, Apéndice H y Apéndice I.
	Motivación	Pregunta 13 Apéndice E.

Como se puede observar en la tabla 6 es muy importante relacionar cada uno de los instrumentos usados en la investigación con las categorías y subcategorías trabajadas analizadas, para de esta manera poder recabar los datos que se desean obtener.

Para dar respuesta a la pregunta de investigación es necesario analizar detalladamente las respuestas obtenidas de cada una de las categorías y subcategorías, datos que se obtienen de los cuestionarios, instrumentos que fueron aplicados a los dos grupos GE y GC.

En esta etapa se utiliza el método de la triangulación propuesto por Cisterna (2005), el cual consiste en: una vez recolectados los datos se organizan, analizan y se describen los principales hallazgos encontrados en cada categoría y subcategoría; con

estos hallazgos se procede a elaborar las conclusiones por categoría, con las que se pretende dar respuesta a la pregunta de investigación.

Para la organización y análisis de los datos recolectados a través de los cuestionarios y de los diversos test diseñados, se utiliza el *software IBM SPSS Statistics 20 y Excel 2010*.

A través de las tablas de contingencia y las gráficas se hallan patrones y tendencias en los datos; su interpretación se desarrolla a través de la descripción con base en el marco teórico desarrollado en el capítulo dos y se soporta por medio del análisis cualitativo de los instrumentos de observación y diario de campo diligenciado por el investigador.

Por otra parte se medirá el efecto que tiene la variable independiente; para lo cual se debe asegurar la correcta medición, es decir debe ser válida y confiable, de otra manera los resultados obtenidos no tendrán ningún tipo de validez. Por lo tanto se requiere de instrumentos que proporcionen resultados coherentes y consistentes, además debe garantizar que realmente el instrumento mida lo que se pretende medir en la investigación. Para lo cual se hace uso de la validez de expertos externos, cada uno de los instrumentos previamente serán evaluados por personas que dominan el tema.

Como conclusión del capítulo se puede afirmar que el éxito de una investigación se obtiene la elección correcta del método de investigación, un buen proceso de selección de la muestra, una apropiada recolección de datos usando los instrumentos apropiados y un riguroso análisis de ellos, lo cual conlleva a obtener información válida

y confiable dentro del campo de la investigación y de esta manera poder refutar o afirmar hipótesis planteadas.

La presente investigación está avalada por las directivas del Gimnasio San Mateo, quienes ponen a disposición los elementos necesarios, facilitando equipos, tiempo y los espacios necesarios para llevar a feliz término el trabajo investigativo. Para la carta de aceptación véase, Apéndice I.

4. Análisis y discusión de resultados

A través del presente capítulo se pretende mostrar de manera organizada los datos más relevantes obtenidos durante la investigación, los cuales se presentan a través de tablas, figuras y citas textuales obtenidas de los sujetos partícipes de la investigación.

A través de las respuestas obtenidas de los estudiantes con su respectiva argumentación, se busca dar respuesta a la pregunta de investigación ¿Cómo contribuyen los recursos educativos abiertos (REA) en el aprendizaje del tema: representación gráfica de la función lineal en estudiantes de grado octavo? Basado en el objetivo trazado en la investigación: analizar la contribución de los recursos educativos abiertos (REA) en el aprendizaje del tema: representación gráfica de la función lineal en estudiantes de grado octavo del Gimnasio San Mateo de Zipaquirá, Cundinamarca.

A continuación se desarrolla el análisis de cada una de las categorías y subcategorías que hacen parte de la investigación, las cuales fueron tomadas de acuerdo a los resultados obtenidos en cada uno de los instrumentos usados en la investigación, datos obtenidos de la muestra que representa la población de estudio del Grupo Experimental (GE) y el Grupo Control (GC) y complementadas con las apreciaciones particulares de los estudiantes partícipes de la investigación (Hernández y otros, 2010);

4.1. Categoría: uso de Recursos Educativos Abiertos (REA).

A continuación se presentan los resultados más importantes obtenidos de esta categoría, los cuales son analizados de acuerdo a la tabla 7:

Tabla 7

Valores usados para el análisis de la categoría.

<i>Valor</i>	1	2	3	4	5
<i>Descripción</i>	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Muy de acuerdo

Los resultados obtenidos en esta categoría corresponden a la información recabada del GE que corresponden a un total de 28 estudiantes, para lo cual se les solicitó que contestaran el cuestionario Apéndice D, recurso disponible en línea a través de la *WebQuest* diseñada por el docente investigador como complemento del trabajo investigativo.

Para la evaluación de esta categoría se solicitó a los estudiantes del GE que dieran su apreciación global de los diversos recursos trabajados en las dos sesiones realizadas en la experimentación. A continuación se expone detalladamente los resultados obtenidos de cada una de las subcategorías, teniendo en cuenta la rúbrica de evaluación propuesta por (temoa, 2011).

4.1.1. Calidad de contenido. Los Recursos Educativos Abiertos (REA) presentan una redacción clara de acuerdo a las ideas principales del tema de estudio, enfatizando en los puntos claves del tema. En cuanto a esta situación se obtuvieron los siguientes resultados: el 39,3% de los estudiantes respondieron que estaban muy de acuerdo, el 53,6% que estaban de acuerdo y el 7,1% en desacuerdo.

Al analizar si los enunciados del contenido de los REA, se apoyan en evidencias o argumentos lógicos, los estudiantes calificaron de la siguiente manera el 53,6%

respondieron que estaban muy de acuerdo, el 39,3% respondieron que estaban de acuerdo y solamente el 7,1% estuvieron en desacuerdo.

Por lo tanto se puede decir que la mayoría de los estudiantes participantes del proceso encontraron que los REA usados, poseen un nivel de contenido de buena calidad, aunque se debe considerar que un porcentaje del 7% consideró que los REA no respondían a los criterios que ellos esperaban, a muchos de ellos les gusta el aprendizaje por juego y aunque solamente dos de los REA eran a través de juegos los demás REA hicieron su aporte significativo al proceso de investigación.

4.1.2. Motivación. En cuanto a la motivación percibida por los estudiantes sobre el uso de los Recursos Educativos Abiertos (REA) y el estímulo percibido por los alumnos, donde se manifieste su interés para aprender el tema, se obtuvieron los siguientes resultados:

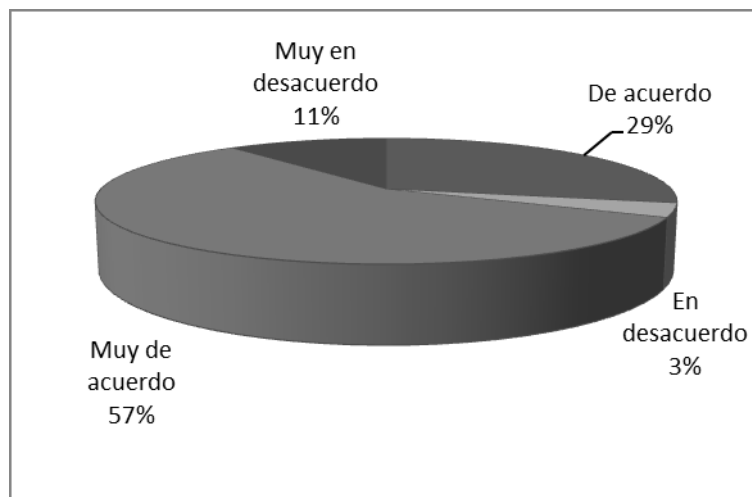


Figura 9. Estímulo del interés en el aprendizaje.

Se puede observar que la mayoría de los estudiantes 86% manifiestan que los REA estimulan su interés por aprender el tema de estudio, contrario a lo que manifiestan el 14% del grupo quienes no están de acuerdo.

Al indagar en los estudiantes si después de haber trabajado con los REA, experimentaron mayor interés por seguir utilizando los recursos, se obtuvieron los siguientes resultados:

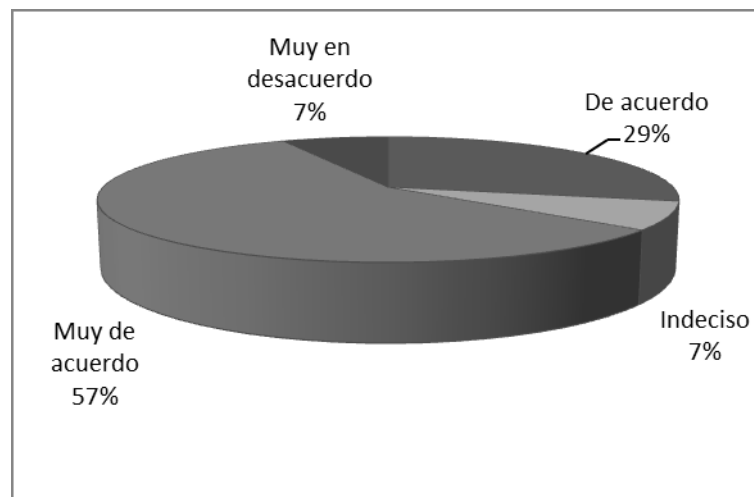


Figura 10. Mayor interés en el uso de los REA

Se puede observar que el porcentaje de estudiantes que no presentan interés por seguir utilizando los REA es muy bajo, contrario a la mayoría 86% de los estudiantes están de acuerdo en seguir usando los REA, es importante tener en cuenta el 7% de estudiantes indecisos quienes posiblemente no tienen una postura definida frente al hecho y que puede ser factible que se unan al grupo mayoritario.

Además algunos de ellos manifestaron que los REA que estaban basados en juegos como el “rescate al niño espacial” y “salve a los Zogs” eran muy prácticos debido a que llevaban al aprendizaje a través del juego, y sentían mayor nivel de motivación al aumentar de nivel.

4.1.3. Diseño y presentación. Para el análisis de esta subcategoría se tuvo en cuenta tres secciones: en la primera se analizó los gráficos, tablas y figuras empleados en los REA, con el fin de evaluar si éstos estaban correctamente etiquetados y ordenados. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: el 50% de los estudiantes manifiestan que están de acuerdo, el 43% muy de acuerdo y sólo 7% sugiere que está muy en desacuerdo. Lo que nos permite determinar que los REA utilizados proporcionan información ordenada y organizada además poseen su correspondientes etiquetas informativas que facilitan la navegación por el recurso, facilitando de esta manera el logro de los objetivos académicos planteados.

La segunda parte corresponde al análisis de las animaciones o vídeos, en este caso se analizó la calidad (se ven y se escuchan bien).

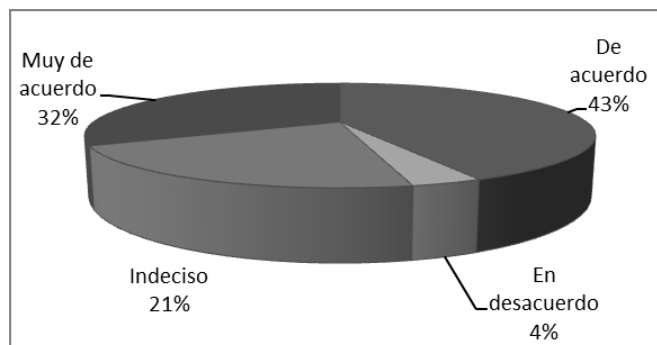


Figura 11. Calidad de las animaciones o vídeos.

En los resultados de este aparte se puede observar que un alto porcentaje el 75% manifiesta estar de acuerdo que los videos y animaciones son de buena calidad, lo que conlleva que el estudiante se motive a continuar observando los REA propuestos.

Y finalmente se analiza lo referente al color, la música y el diseño y si estos son estéticos y no interfieren con el aprendizaje. Los resultados obtenidos son: el 36% manifiesta estar muy de acuerdo, el 32% está de acuerdo, el 25% está indeciso es decir en un punto intermedio y sólo el 7% está muy en desacuerdo.

Por lo tanto se puede concluir que un alto porcentaje los estudiantes manifiestan que el diseño y presentación son acordes y permiten realizar las actividades propuestas de una manera más amena, aunque es importante rescatar que los REA que necesitan de programas como java o del programa Descartes, requieren que para su uso se haga la configuración inicial para que se ejecuten correctamente.

4.1.4. Usabilidad. En cuanto a esta subcategoría se analizó si los Recursos Educativos Abiertos empleados informan sobre las actividades a desarrollar. Referente a este aparte se obtuvieron los siguientes resultados, mostrados a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 8
Resultados obtenidos

Criterios	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	12	42,9%
Indeciso	1	3,6%
Muy de acuerdo	15	53,6%

De acuerdo a la tabla anterior se observa un alto porcentaje, es decir un 96% manifiestan que están de acuerdo; lo que conlleva a deducir que se pueden realizar las actividades sin necesidad de orientación del docente. Es importante aclarar que aunque algunos REA estaban en inglés no fue un impedimento para que los estudiantes entendieran el objetivo del recurso.

Como complemento al análisis de esta subcategoría se analiza si las instrucciones que ofrecen los REA son claras o no. A continuación se exponen los principales resultados obtenidos los cuales se presentan en la tabla número 9.

Tabla 9
Resultados obtenidos

Criterios	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	15	53,6%
En desacuerdo	1	3,6%
Indeciso	2	7,1%
Muy de acuerdo	10	35,7%

Sobre estos resultados se deduce que hay un gran porcentaje de alumnos que está de acuerdo aunque un 7,1% de estudiantes manifiestan que están indecisos, lo que se manifiesta en que algunos estudiantes solicitaron ayuda del docente en el momento que interactuaban con los REA.

Finalmente se analiza si el comportamiento de la interfaz de usuario no es confusa y es libre de errores, de aquí se obtiene los siguientes mostrados en la tabla 10.

Tabla 10
Resultados obtenidos

Criterios	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	7	25,0%
Indeciso	11	39,3%
Muy de acuerdo	10	35,7%

Sobre los datos obtenidos en esta subcategoría, se deduce que hay un alto porcentaje de estudiantes que manifiestan estar indecisos es decir un 39,3%, posiblemente la causa asociada a este factor es la conectividad a internet, debido que en la segunda sesión algunos estudiantes tuvieron problemas al momento de realizar los ejercicios; los recursos no cargaban lo suficientemente rápido y ellos manifestaron preocupación al no poder desarrollar las actividades en el tiempo propuesto.

4.1.5. Valor educativo. Para el desarrollo de esta subcategoría se analiza la relevancia del contenido respecto al tema que se presenta y si es vinculante con los objetivos propuestos por el docente. Referente a este tema los estudiantes manifiestan estar de acuerdo con la relevancia del tema y encuentran sentido al contenido que se les ofrece referente al tema de investigación; gráfica de la función lineal.

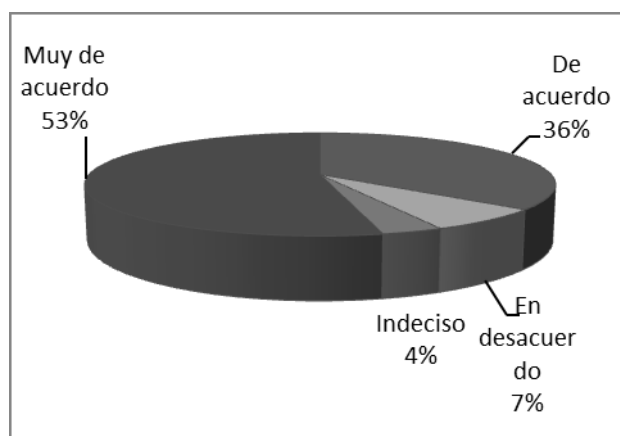


Figura 12. Contenido relevante

Por otro lado en cuanto a sí los Recursos Educativos Abiertos describen los objetivos de aprendizaje, son elementos generadores de conocimientos, propician el desarrollo de habilidades y/o la formación en valores y actitudes, se hallaron los siguientes resultados.

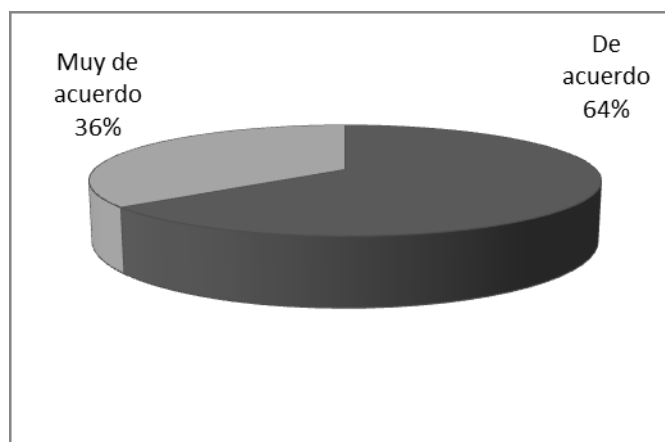


Figura 13. Generación de conocimientos y desarrollo de habilidades

Como se puede observar en la gráfica los REA plantean en sus objetivos la adquisición de conocimientos y desarrollo de habilidades lo que afirma que son recursos apropiados y que su uso potencia el conocimiento y las actitudes positivas hacia el conocimiento.

Como conclusión de la categoría se puede observar que para lograr exitosamente la incorporación de recursos digitales a los procesos educativos, no es necesario únicamente con disponer de una buena conexión a internet y de equipos sofisticados, se requiere de una ardua planeación, búsqueda de recursos, elección y diseño de un sitio unificado donde se pueda navegar con facilidad y disponer de todos los elementos necesarios. Por otro lado los REA usados deben cumplir las expectativas de organizaciones como la UNESCO, *temoa*, entre otras. Es muy importante que los REA usados en cualquier actividad académica hayan sido evaluados previamente por expertos como los que dispone el centro de recursos digitales *temoa*, esto con el fin de garantizar su uso apropiado y generar nuevas formas de enseñanza/aprendizaje las cuales pueden ser aplicadas a diversas áreas del conocimiento.

4.2. Categoría: guía didáctica (*WebQuest*) apoyada con REA

A continuación se presentan detalladamente los resultados obtenidos de esta categoría, la cual consta de dos subcategorías las cuales se analizan de acuerdo a la tabla mostrada a continuación.

Tabla 11
Valores usados para el análisis de la categoría.

Valor	1	2	3	4	5
Descripción	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Muy de acuerdo

Los resultados obtenidos corresponden a la información recabada del GE que corresponden a un total de 28 estudiantes, para lo cual se les solicitó que contestaran el cuestionario Apéndice D, recurso disponible en línea a través de la *WebQuest*.

4.2.1. Diseño y presentación. En cuanto a esta subcategoría se analiza si en la *WebQuest* existen títulos significativos que permiten su orientación en el proceso enseñanza aprendizaje. A continuación se presente la figura 14 que corresponde al diseño de la *WebQuest* usada para desarrollo de la investigación.

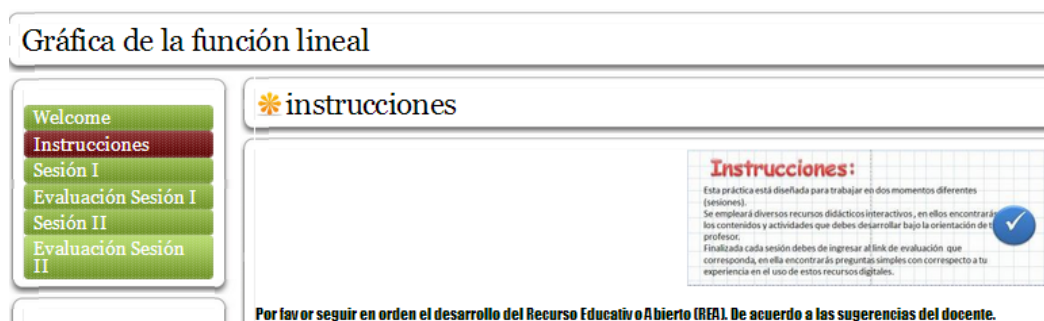


Figura 14. Diseño *WebQuest*

Referente a esta subcategoría los estudiantes respondieron de la siguiente manera: el 61% está de acuerdo, el 28% está muy de acuerdo y el 11% está en desacuerdo; los estudiantes esperaban textos o videos de ayuda de cómo recorrer la *WebQuest*, debido que al principio ellos hacían muchas preguntas de como iniciar las actividades; es

importante resaltar que el docente investigador en este caso dio las instrucciones claras de cómo navegar en el recurso *WebQuest*.

Al analizar si en la WebQuest, la escritura es clara, concisa y sin errores, se encuentran los siguientes datos, los cuales están reflejados en la siguiente tabla.

Tabla 12
Escritura de la WebQuest

Criterios	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	14	50,0%
En desacuerdo	2	7,1%
Indeciso	2	7,1%
Muy de acuerdo	10	35,7%

4.2.2. Usabilidad. Referente a la usabilidad, el análisis se enfoca especialmente en los enlaces disponibles en la WebQuest y si su funcionamiento es adecuado o no de acuerdo a la actividad académica. De donde se obtienen los siguientes resultados, representados en la figura 15.

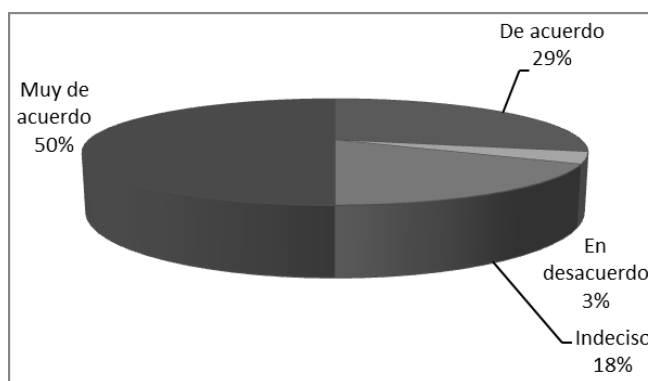


Figura 15. Usabilidad de la WebQuest

Se presenta un alto porcentaje de estudiantes que dicen estar indecisos, esta acotación se debe que algunos de ellos experimentaron dificultades en ingresar a algunos recursos asociado a la inestabilidad que presentó la conexión a internet en algunos momentos, situación que fue solucionada posteriormente.

Por otro lado se analiza el comportamiento de la interfaz de usuario, donde se observa si ésta no es confusa y está libre de errores. Los estudiantes respondieron de la siguiente manera: indecisos 39,3%, muy de acuerdo 35,7% y de acuerdo 25%.

Como conclusión se recomienda que las actividades a medida que se van ejecutando se activen siguiendo un orden lógico de acuerdo a los objetivos de aprendizaje que se buscan, además es importante disponer de un sitio acorde con excelente conectividad a internet, con el fin de evitar inconvenientes al momento de ejecutar los recursos.

4.3. Categoría: metodología empleada en la enseñanza tradicional.

Para el desarrollo de esta categoría se procede a analizar los principales resultados obtenidos de las cinco subcategorías que la componen, en este apartado se analizan los datos recabados del instrumento aplicado al GC Apéndice E. El análisis se realiza a partir del uso de gráficas, tablas de contingencia y análisis comparativos entre las variables analizadas. Es importante recordar que el cuestionario que se analiza en esta sesión es igual para los dos grupos GE y GC.

4.3.1. Recursos didácticos utilizados. Los datos analizados en esta subcategoría corresponden a preguntas de selección múltiple, donde los estudiantes tenían la posibilidad de marcar varias opciones. En cuanto a los recursos utilizados por el docente en la clase sobre el tema gráfica de la función lineal. – Tablero y marcador; - Libro - Texto de matemáticas; - Video Beam; Computador; Internet; - Otros (especifique). El estudiante tenía la posibilidad de seleccionar varios recursos. Los estudiantes contestaron de la siguiente manera.

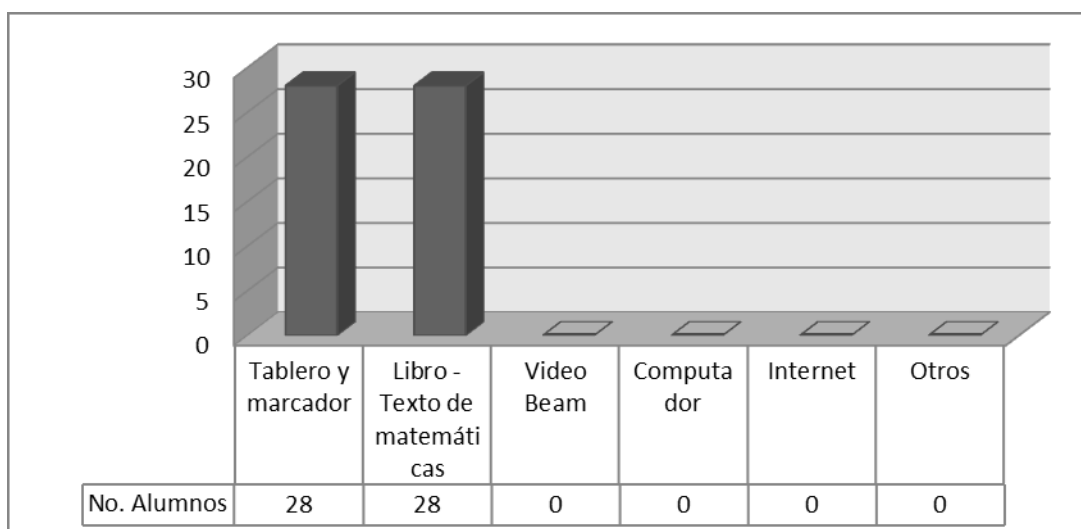


Figura 16. Recursos didácticos utilizados en la clase (GC).

Como se puede observar el docente solamente hizo uso de tablero, marcador y textos de matemáticas, los elementos típicos y rutinarios de una clase de educación tradicional, no se observa el uso de ayudas didácticas o elementos adicionales como Video Beam, computador, videos, juegos u otros.

Por otra parte se les preguntó a los alumnos si tuvieran la oportunidad de sugerirle al profesor que utilizara otros recursos didácticos para la clase de matemáticas, ¿Cuáles le gustaría que fueran? (Se podía seleccionar varias opciones). - Fichas pedagógicas; - Carteleras; -Presentaciones en computador; - Programas para computador; - Juegos para computador; -Internet; - Videos; -Guías impresas con muchos ejemplos y ejercicios; - Otros: (Especifique).

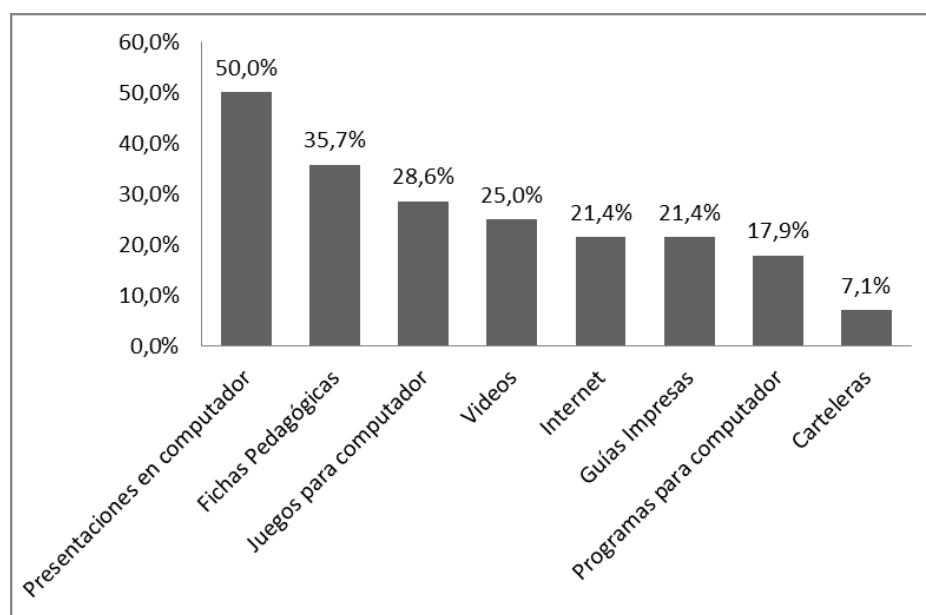


Figura 17. Recursos didácticos sugeridos para la clase de matemáticas GC.

Al analizar los resultados se observa que hay una tendencia de cambio sugerido en los elementos didácticos usados por el docente de matemáticas, donde un 50% de los estudiantes proponen que les gustaría que se usaran presentaciones en computador, seguido de un 35,7% que sugieren las fichas pedagógicas.

Como se puede observar, hay una marcada necesidad sugerida de innovar e incluir nuevos elementos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje de la clase de matemáticas, lo que motiva a nuevos retos a nivel de la institución, tanto a docentes como a estudiantes al incorporar nuevos métodos de enseñanza haciendo uso de las TIC.

4.3.2. Papel del estudiante. Referente a esta subcategoría se analiza bajo tres enfoques, expuestos en el Apéndice E. Primero: el estudiante debía seleccionar solo una acción con la cual se sintiera más identificado mientras el docente explicaba el tema de la gráfica de la función lineal: -Escuchar al profesor (Seguir detalladamente la explicación del profesor); -Poner atención a la explicación de vez en cuando; Tomar apuntes mientras explica el profesor; - No entendí, no puse atención al profesor.

Los resultados obtenidos son los que aparecen en la siguiente tabla.

Tabla 13

Acción con la cual se identifica el estudiante en la clase de gráfica de la función lineal.

Pregunta	Frecuencia	Porcentaje
Escuchar al profesor detenidamente	13	46,4%
Tomar apuntes mientras el docente explica	9	32,1%
Poner atención de vez en cuando	6	21,4%

Posteriormente se pide a los alumnos que califique su participación en la clase sobre el tema de gráfica de la función lineal.1 (Mínimo) 5 (máximo). Donde 1 representa atención nula y 5 máxima atención.

Sobre esta temática se obtuvo los siguientes resultados: el 42,9% dijo haber tenido una atención buena, el 35,7% una atención media, el 14,3% una atención excelente y el 7,1% una atención baja.

Posteriormente se planteó la siguiente inquietud a los estudiantes: para desarrollar los ejercicios propuestos por el profesor usted: (Seleccione solo una opción). -Realizó los ejercicios sin pedir ayuda; -Solicitó ayuda de un compañero para resolver los ejercicios; -Consultó en el libro los ejemplos que hay sobre el tema; -Siguió las instrucciones propuestas por el ejercicio; -Preguntó al profesor; -Copié del compañero.

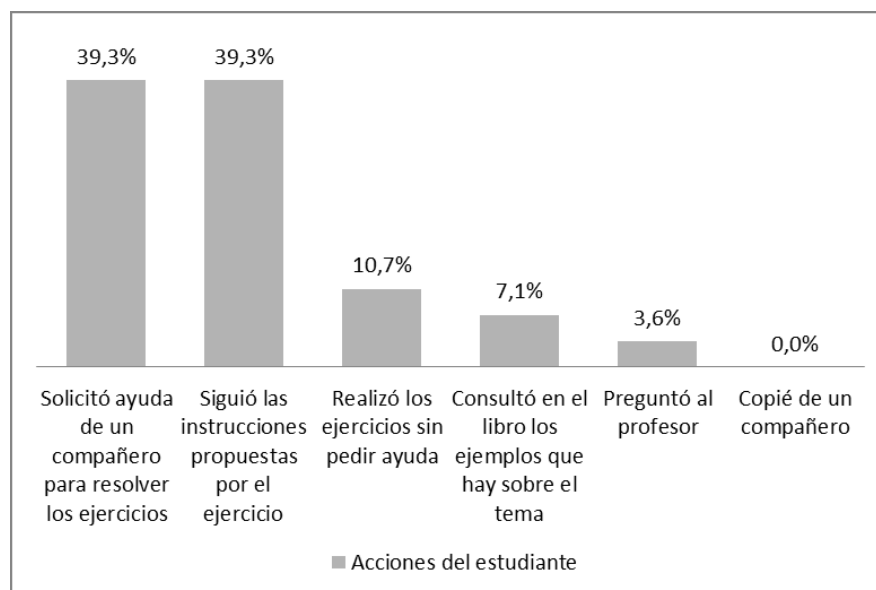


Figura 18. Acciones de los estudiantes en la clase de gráfica de la función lineal GC.

Como se puede observar están en igual porcentaje las dos primeras acciones con un 39,3%. Es importante analizar que se manifiesta un porcentaje muy bajo 3,6% que manifiesta que le consultó al docente, esto es debido tal vez a que algunos estudiantes prefieren pretender que han entendido el tema y tratan de hallar las respuestas esperadas de acuerdo a sus percepciones.

4.3.3. Papel del docente. Para el análisis de esta subcategoría se tuvo en cuenta las preguntas del cuestionario aplicado, las cuales se detallan a continuación.

Frente a si el docente hace una introducción al tema, al iniciar la explicación, los estudiantes respondieron de la siguiente manera: el 92,9% de los estudiantes respondieron afirmativamente, mientras que sólo un 7,1% respondieron que el docente no hace una introducción al tema.

En cuanto a si el docente explica la importancia de aprender el tema, los datos obtenidos son los siguientes: 57,1% respondieron que el docente si explica la importancia del tema en la vida práctica del estudiante, mientras que el 42,9% respondió que no hace una explicación del tema de estudio.

Referente a si el estudiante entendió la explicación que hizo el profesor sobre el tema de la gráfica de la función lineal, los estudiantes respondieron de la siguiente manera: el 89,3% respondieron que si entendieron la explicación del docente sobre el tema, mientras que el 10,7% afirma no haber entendido la explicación.

Posteriormente se analizó si el docente aclara las dudas que presentan los estudiantes, los resultados obtenidos son: El 89,3% de los estudiantes respondieron afirmativamente, el 10,7% respondieron que el docente no aclara dudas respecto al tema de estudio.

Sobre si el docente revisa y retroalimenta los ejercicios propuestos por el docente, se recabaron los siguiente datos: 57,1% respondieron que el docente si revisa y retroalimenta los ejercicios propuestos y el 42,9% dicen que el docente no retroalimenta.

Finalmente se consultó si el docente es claro y proporciona todas las explicaciones necesarias para que el alumno entienda el tema. Para el análisis de esta pregunta se tuvo en cuenta la siguiente escala de valores: Completamente, Bastante, Regular, Poco y Nada. Se obtuvieron los siguientes resultados. El 50% de los estudiantes afirman que el docente es claro y proporciona las explicaciones necesarias, el 21,4% dice que explica regular, el 21,4% afirma que completamente y el 7,1% afirma que poco.

Para mayor información ver la imagen siguiente.

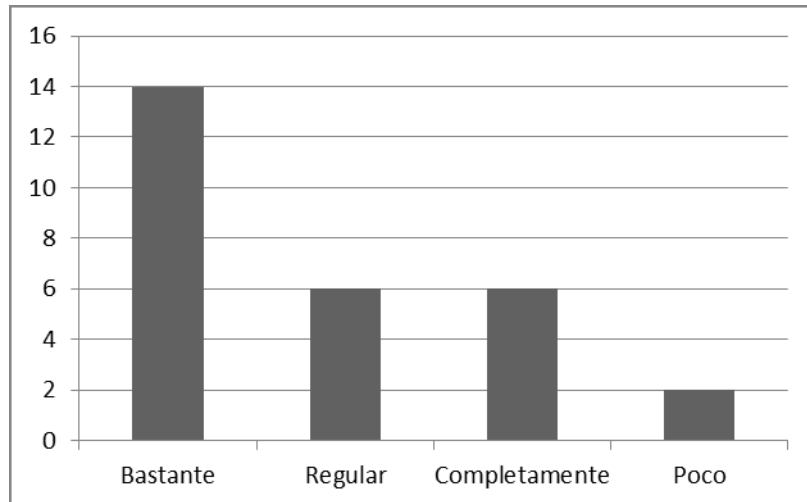


Figura 19. Claridad por parte del docente al explicar el tema.

4.3.4. Indicador de aprendizaje. Para el análisis de esta subcategoría, se hace un análisis comparativo entre los resultados obtenidos de los dos grupos GC y GE; resultados obtenidos en los tres momentos de la evaluación (pretest, postest sesión I y postest sesión II). Además de tener en cuenta los resultados obtenidos en la pregunta 12 del Apéndice E.

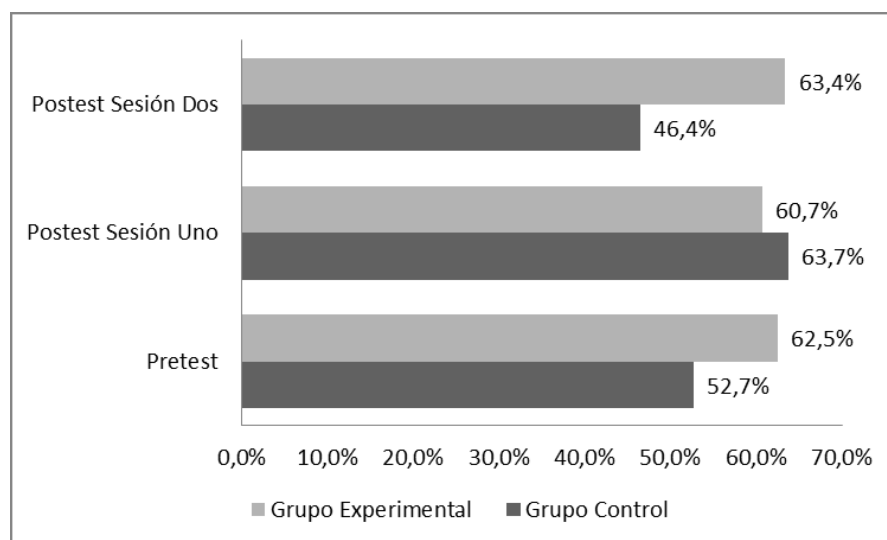


Figura 20. Indicador de aprendizaje GC vs GE.

Se puede observar que hay una diferencia a favor del Grupo Experimental de 9,8% en el examen pretest; en el postest de la sesión I hay una diferencia de 3% a favor del Grupo Control y en el examen postest de la sesión II hay una gran diferencia marcada de 17% a favor del Grupo Experimental. Es muy importante recordar que el examen postest de la sesión dos; las preguntas estaban relacionadas con situaciones reales de la vida cotidiana, y es allí donde los estudiantes colombianos presentan mayores dificultades en la relación entre las matemáticas y el mundo real.

Para la pregunta sobre el nivel de aprendizaje adquirido según la percepción de los estudiantes se calificó de acuerdo a la siguiente escala. Nulo, bajo, medio, bueno y excelente.

Los resultados obtenidos son: el 50% de los estudiantes asegura haber obtenido nivel bueno, el 25% un nivel excelente, el 14,3% un nivel medio y el 10,7% un nivel bajo. A continuación se muestra la escala valorativa de la institución objeto de la presente investigación.

Tabla 14

Escala valorativa de la institución vs notas obtenidas GC

Escala	Nota	% de estudiantes
Desempeño superior	4,5 – 5.0	32%
Desempeño alto	4.0 – 4.4	
Desempeño básico	3.4 – 3.9	46%
Desempeño bajo	1.0 – 3.3	21%

Los resultados obtenidos de las tres evaluaciones sumativas (pretest, postest sesión I y postest sesión II) en la escala valorativa de la institución, se obtienen los siguientes resultados: en el nivel de Desempeño Alto a Desempeño Superior se encuentran un 32% de los estudiantes, en el nivel de Desempeño Básico el 46% y el nivel de Desempeño Bajo el 21%. Datos que indican que los estudiantes de cierta manera tenían una idea cercana del nivel de aprendizaje adquirido tomando como base la escala valorativa institucional.

4.3.5. Motivación. Para el análisis de esta subcategoría se tiene en cuenta los resultados de la pregunta: califique el nivel de aprendizaje que usted adquirió sobre el tema de gráfica de la función lineal. 1 (Mínimo) 5 (máximo).

Los resultados son expuestos a continuación en la tabla 15

Tabla 15

Nivel de aprendizaje de acuerdo al criterio de los estudiantes GC

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Bueno	14	50,0%
Excelente	6	21,4%
Medio	4	14,3%
Bajo	3	10,7%
Nulo	1	3,6%

De estas respuestas se puede observar que un gran porcentaje manifiesta estar motivado lo que de cierta manera puede influir positivamente en los resultados esperados, es de anotar que el hecho que se les haya indicado su participación en clase sobre el tema de gráfica de la función lineal aumentó considerablemente su actitud frente a la clase.

4.4. Categoría: metodología empleada en la enseñanza asistida por los REA

Para el desarrollo de esta categoría se sigue el mismo procedimiento desarrollado en la categoría Metodología Empleada en la Enseñanza Tradicional, los resultados obtenidos se obtienen del análisis de los instrumentos de los Apéndices E, G, H e I.

4.4.1. Recursos didácticos utilizados. Para el desarrollo de esta subcategoría el docente hizo uso de los siguientes recursos didácticos: Video Beam, computador, internet y los REA, contrarios a los usados en metodología tradicional (tablero, marcadores y texto de matemáticas).

Y en cuanto a las sugerencias de Recursos Didácticos planteados por los estudiantes del GE, se detallan en la tabla 16. Donde se observa que las sugerencias cambian en cuanto las planteadas por el GC.

Tabla 16
Sugerencias Recursos Didácticos por partes de los estudiantes GE

Sugerencias Recursos Didácticos	Respuestas		Porcentaje de casos
	Nº	Porcentaje	
Internet	27	39,1%	96,4%
Juegos para computador	14	20,3%	50,0%
Videos	10	14,5%	35,7%
Programas para computador	10	14,5%	35,7%
Guías Impresas	4	5,8%	14,3%
Presentaciones en computador	3	4,3%	10,7%
Fichas Pedagógicas	1	1,4%	3,6%
Total	69	100,0%	246,4%

Es importante anotar que el gusto predominante es el internet, 27 personas de las 28 que conforman el grupo GE lo sugieren, seguido de elementos relacionados con la tecnología lo que indica una tendencia en la incorporación de nuevas herramientas a la clase de matemáticas.

4.4.2. Papel del estudiante. Para analizar esta subcategoría se toman las preguntas relacionadas con: acciones con las que el estudiante se identifica, su participación en la clase de gráfica de la función lineal y la forma como el hizo para realizar los ejercicios propuestos.

Para el análisis de la pregunta que hace referencia a las acciones con la que el estudiante se identifica en la clase. Y se obtiene que un 71,4% manifiesta que escucha al profesor detenidamente mientras realiza la explicación del tema y el porcentaje restante 28,6% toma apuntes mientras el docente explica.

En lo referente a la participación en clase sobre la temática expuesta, con un 75% se relaciona que la participación fue buena, con un 17,9% excelente y el porcentaje restante la califican como buena, es importante recordar que estaban comprometidos con su aporte al proceso de estudio debido que eran partícipes activos de una investigación.

Finalmente los resultados de cómo los estudiantes hicieron para resolver los ejercicios se muestran en la siguiente figura.

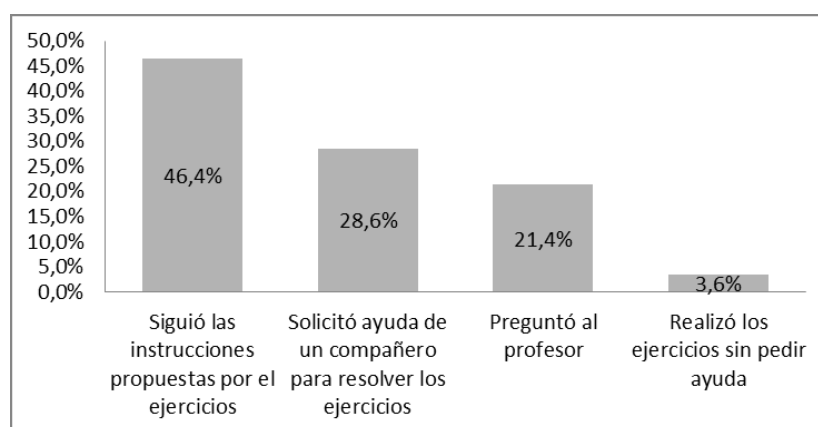


Figura 21. Acciones del GE para solucionar los ejercicios propuestos

Aquí se nota un mayor porcentaje de los estudiantes que preguntan al docente.

4.4.3. Papel del docente. A continuación se hace el análisis del papel del docente el cual está basado en las respuestas obtenidas del cuestionario Apéndice E, de donde se obtuvieron los siguientes resultados: el 100% de los estudiantes manifiestan que el docente hace una introducción al tema de estudio. El 89,3% manifiesta que el profesor explica la importancia del tema a sus estudiantes.

Contrario a los datos obtenidos en el GC, en esta pregunta los estudiantes manifiestan por unanimidad es decir el 100% afirman que el docente no explicó el tema, la razón es apenas lógica, debido que el desarrollo de la temática para el GE estaba mediada por los REA.

En cuanto a la pregunta si el docente aclara dudas, el 92,9% manifiesta afirmativamente mientras que el 7,1% dice que no; es importante resaltar que las dudas que el docente aclara al GE son relacionadas en la forma como seguir el orden de los recursos, cuantas veces deben realizar los ejercicios y en otras ocasiones son preguntas técnicas relacionadas con la forma de desarrollar la temática planteada en la *WebQuest*; en ningún momento el docente explica el tema de la gráfica de la función lineal

En cuanto a la revisión de los ejercicios por parte del docente, el 92,9% de los manifiestan afirmativamente, mientras que 7,1% afirman negativamente; esta revisión corresponde a los estudiantes que inmediatamente terminaban de realizar los ejercicios plateados por los REA, solicitaban al docente que observara su avance; en algunos casos los estudiantes simplemente desarrollaban las actividades y no informaban al docente.

Para terminar esta subcategoría se analizan las respuestas obtenidas del GE en cuanto a la percepción de los estudiantes en la claridad del docente al momento de explicar los temas.

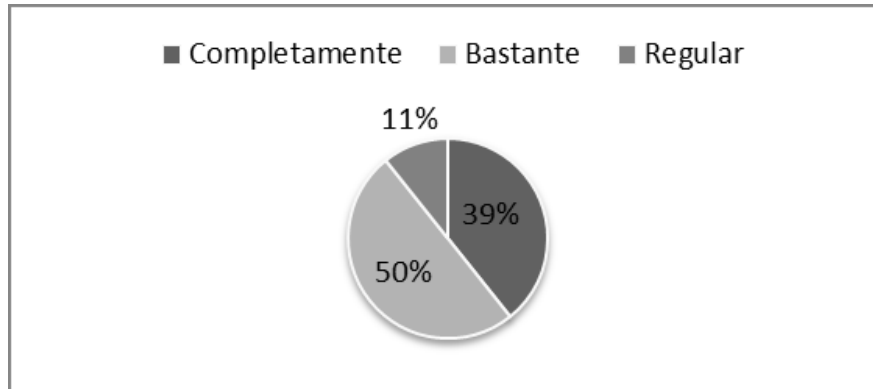


Figura 22. Claridad del docente al explicar los temas GE.

4.4.4. Indicador de Aprendizaje. En cuanto al aprendizaje ya se hizo un análisis en la sección 4.3.4, subcategoría de indicador de aprendizaje, donde se analiza el rendimiento obtenido de cada uno de los grupos.

A continuación se analiza el porcentaje de rendimiento total de los dos grupos GE y GC, datos obtenidos en las tres evaluaciones sumativas (pretest, postest sesión I y postest sesión II), es importante aclarar que este es el resultado de la evaluación no tiene en cuenta otros tipos de evaluación.

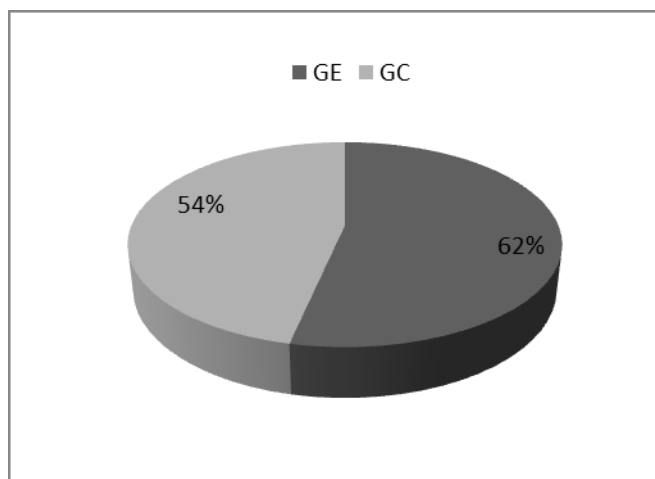


Figura 23. Porcentaje de rendimiento GE y GC.

Sobre esta gráfica se puede decir que el promedio de rendimiento el GE supera en aproximadamente un 8% al GC datos que son de cierta manera significativos pero no óptimos como se esperaba.

Las respuestas obtenidas de la pregunta sobre el nivel de aprendizaje adquirido, según la percepción de los estudiantes, se obtuvo los siguientes resultados.

El 53,5% de los estudiantes asegura haber obtenido nivel bueno, el 25% un nivel excelente y el 21,4% un nivel medio. Los datos reales obtenidos de acuerdo a la escala valorativa son:

Tabla 17

Escala valorativa de la institución vs notas obtenidas GE

Escala	Nota	% de estudiantes
Desempeño superior	4,5 – 5.0	17,9%
Desempeño alto	4.0 – 4.4	
Desempeño básico	3.4 – 3.9	39,3%
Desempeño bajo	1.0 – 3.3	42,9%

Estos resultados corresponden a las evaluaciones sumativas (pretest, posttest sesión I y posttest sesión II) aplicadas al GE, se deduce que los estudiantes tenían una idea un poco alejada del nivel de aprendizaje adquirido tomando como base la escala valorativa institucional, debido que se encuentran diferencias significativas en lo que ellos suponían y los resultados reales obtenidos.

4.4.5. Motivación. En cuanto al nivel de motivación del estudiante se expresa de la siguiente manera: el 64,3% manifiesta que tuvo una buena motivación, el 21,4% una excelente motivación y el 14,3% una motivación media.

Al observar los estudiantes al inicio de la experimentación se observan ansiosos por iniciar una nueva forma de aprendizaje de las matemáticas, debido que siempre han tenido sus clases de la forma tradicional, a lo largo de las dos sesiones se observa que ellos se sentían muy contentos y manifestaban que las clases deberían ser de esta manera, pues al experimentar nuevas formas y al interactuar con la tecnología se puede alcanzar nuevos niveles de aprendizaje.

Es importante recalcar que en la segunda sesión hubo un poco de impaciencia debido a algunos problemas de conexión a internet que se presentaron, razón por la cual algunos estudiantes no alcanzaron a estudiar todos los recursos que se pretendían, ocasionando de cierta manera un poco de inconformidad.

Para finalizar el capítulo es importante enfatizar que el proceso desarrollado para realizar un análisis exhaustivo y cuidadoso de los datos recabados en la investigación se requiere de un proceso sistemático y organizado, partiendo de un buen diseño de

instrumentos basados en las categorías y subcategorías los cuales deben ser validados previamente y luego planear cuidadosamente la experimentación y desarrollar secuencialmente los pasos planteados.

Por otro lado es necesario hacer uso de programas especializados para el análisis estadístico tales como IBM SPSS, Excel u otros.

5. Conclusiones

A través del presente capítulo se hace un resumen sobre los principales hallazgos de la investigación, además se enuncian las principales limitantes encontradas durante el proceso investigativo. Por otra parte, de acuerdo a los resultados encontrados se procede a plantear nuevas preguntas de investigación, enfocadas a las temáticas de investigación, además de conocer nuevos aspectos se pueden conocer más y mejor.

5.1. Hallazgos

A continuación se presentan los principales hallazgos desglosados por objetivo, los cuales son analizados de acuerdo a la información obtenida en el capítulo cuatro de la presente investigación.

5.1.1. Primer objetivo. Determinar qué tipo de REA se encuentran disponibles en internet y cuáles pueden ser usados para el desarrollo del tema: representación gráfica de la función lineal. Para el desarrollo del presente objetivo se tuvo en cuenta que los REA usados en la investigación cumplieran algunas de las características más relevantes de acuerdo a Open Knowledge Foundation (2013) y el Ministerio de Educación Nacional (MEN), tales como: accesibilidad, acceso a través de internet sin coste alguno, libre de restricciones tecnológicas, reusable, interoperable, adaptables, con fines educativos y de fácil uso.

Los REA usados en la investigación se clasifican como contenidos educativos, debido que facilitan la interacción, el conocimiento a través de entorno tecnológico provisto de condiciones que facilitan el desarrollo de las actividades propuestas; y de

esta manera potenciar los conocimientos de los estudiantes con el fin de alcanzar el objetivo propuesto: gráfica de la función lineal.

Para determinar los REA usados en la investigación se tuvo en cuenta la rúbrica de evaluación propuesta por TEMOA (2011), se evaluaron los recursos con base a los siguientes ítems: calidad de contenido, motivación, diseño y presentación, usabilidad, accesibilidad y valor educativo, para lo cual se hizo uso del cuestionario Apéndice C, el cual fue aplicado por el docente investigador a cada uno de los REA usados en el proceso.

Es importante tener en cuenta que los REA que más despertaron el interés en los estudiantes fueron los relacionados con juegos y que tenían diversos niveles de dificultad, donde se podían avanzar de nivel y demostrar sus capacidades de aprendizaje. También se encontró que el hecho que los REA usados llevaran un registro de progreso era muy importante para ellos, debido que los motivaba a continuar el proceso y de cierta manera competir sanamente con sus compañeros.

Por otro lado es muy importante que los REA dispongan de una forma práctica y sencilla al explicar los temas de estudio, debido que muchas veces los estudiantes requieren revisarlos continuamente mientras avanza el proceso de estudio.

Para el buen funcionamiento de los recursos se hace necesario disponer de equipos actualizados tanto a nivel de software como de hardware, además de disponer de una conexión de internet estable de alta velocidad.

Se debe fomentar el uso y creación de REA en las instituciones educativas, debido que no es fácil encontrar exactamente los recursos que se necesiten de acuerdo a los objetivos académicos planteados en una investigación.

5.1.2. Segundo objetivo. Diseñar y aplicar una WebQuest, enfocada a fortalecer la enseñanza del tema: representación gráfica de la función lineal, apoyada por los REA.

Teniendo en cuenta los comentarios de los estudiantes y la apreciación del docente registrada en el diario de campo y la guía de observación, se encuentra lo siguiente:

A los estudiantes les agrada que todo esté bien organizado y se disponga de un espacio apropiado para realizar las actividades académicas, que las instrucciones sean claras y precisas y no se preste para diversas interpretaciones.

La *WebQuest* facilita al estudiante la posibilidad de no seguir el orden planteado por el docente, permite desplazarse por diversos recursos de manera simultánea; bien sea porque no cargan rápido, porque no los entendían o por simple curiosidad; lo que de cierta manera motiva a la duda y por ende el estudiante entra en el proceso de indagación facilitando nuevos procesos de aprendizaje.

En algunos casos se presenta que el no seguir un orden específico tal como el docente lo ha planteado y al iniciar un recurso más avanzado se presentaban diversas dudas las cuales debieron haberse aclarado en pasos anteriores, lo que llevaba al estudiante a devolverse al recurso específico y afianzar los conceptos y continuar con el proceso académico.

La *WebQuest* como recurso educativo es muy importante como contenedor de actividades, facilita la incorporación de un sin número de recursos tales como: (videos, imágenes, archivos, sonidos, *podcast*, animaciones, entre otros).

Facilita el aprendizaje y la profundización de un tema específico, como el desarrollado en la presente investigación gráfica de la función lineal.

Los proveedores de sitios para la creación de *WebQuest* gratis, en su mayoría no disponen de un diseño atractivo para los estudiantes, normalmente es muy plano y sencillo; por lo tanto el docente debe usar diversas herramientas de diseño y recursos que permitan que la *WebQuest* se vea atractiva al estudiante.

La *WebQuest* usada en la presente investigación es de la empresa *zunal*, la cual facilita la creación de estos recursos pagando cierto importe, aunque hay posibilidad de crear una sola *WebQuest* sin costo, las ventajas encontradas fueron: diseño más atractivo respecto a otros proveedores, dispone de más elementos para la incorporación de recursos adicionales como los que hacen parte de la *Web 2.0* (*Wokis*, *Glogster*, otros).

Para el desarrollo de la presente investigación se hizo uso de los siguientes apartes de la *WebQuest*: (introducción, sesión I, evaluación sesión I, sesión II, evaluación sesión II); como se puede observar a diferencia de otros proveedores de diseño de *WebQuest* ésta permite modificar los componentes originales: (introducción, tareas, procesos, recursos, evaluación y conclusión).

Es importante tener en cuenta al diseñar un espacio contenedor de actividades como lo es la *WebQuest*, que los estudiantes tengan la posibilidad de desarrollar las

actividades sin importar el orden planteado por el docente, lo importante es que el trabajo se realice acorde a los objetivos académicos planteados. Por otra parte es muy importante que el diseño sea agradable para el estudiante y que los recursos incorporados sean interactivos para que logren captar la atención del estudiante, motivándolo de esta manera a desarrollar nuevas habilidades y de esta manera pueda superar sus actuales niveles de aprendizaje.

Por lo tanto esta recomendación va dirigida a los docentes, estudiantes e investigadores que hagan uso de la *WebQuest* o cualquier otro medio digital que funcione como contenedor de actividades académicas.

5.1.3. Tercer objetivo. Identificar las diferencias en el rendimiento académico de los estudiantes del grado octavo con el método de enseñanza tradicional y enseñanza apoyada con los REA en el tema de la representación gráfica de la función lineal.

Para el cumplimiento de este objetivo se hace un análisis de los resultados obtenidos por los dos grupos Grupo Control GC y Grupo Experimental GE.

Al analizar los resultados obtenidos en los dos test aplicados a los grupos (GE y GC), en una escala valorativa de 1 a 100, se observa que el GE tiene un promedio acumulado en las dos pruebas (pos test sesión uno y pos test sesión dos) de 62,5% mientras que el Grupo Control, sólo alcanza el 55,05%. Obteniendo un 7% a favor del GE y alcanzando el valor mínimo de aprobación la cual está en 60%, es importante anotar que especialmente la segunda prueba pos test sesión dos fue enfocada a solucionar problemas de la vida real, donde se evidencia una clara falencia a nivel de los

estudiantes colombianos basados en las pruebas internacionales PISA de los últimos años, en la que Colombia ha participado.

Por otra parte se observa que se hace necesario el cambio de los elementos didácticos usados por el docente de matemáticas, más del cincuenta por ciento de los estudiantes, sugieren que los recursos deben estar orientados hacia elementos tecnológicos como internet, juegos de computador, presentaciones entre otros.

Aunque se mantiene un porcentaje que manifiestan seguir usando los mismos recursos tradicionales como guías impresas, carteleras, fichas pedagógicas; este porcentaje se presume que está dado debido que ignoran la existencias de otros medios como pueden ser los Recursos Educativos Abiertos u otros recursos disponibles en internet.

Mientras que en el GE el porcentaje que sugiere que la incorporación de elementos tecnológicos aumentó drásticamente y es mínimo la cantidad de estudiantes que manifiestan que se deben seguir usando los recursos tradicionales.

En cuanto a la atención prestada a la clase por parte de los dos grupos, se nota mayor interés en los estudiantes que participaron en el proceso con REA es decir el GE, esto puede ser debido que se sentían motivados e intrigados por saber cómo se desarrollaría el proceso de la clase, cambiando su rutina de aula y educación tradicional.

El rol del docente juega un papel muy importante en los dos métodos; mientras que en la educación tradicional el docente es el eje central del proceso académico, en la educación asistida por REA es más de acompañamiento, su rol está encaminado hacia el

diseño de guías didácticas, elección apropiada de los recursos y disponer de los diferentes elementos para que el aprendizaje sea lo esperado.

A nivel del indicador de aprendizaje se observa que los estudiantes que tuvieron los mejores resultados fueron los que participaron como Grupo Experimental, esto se puede observar en los resultados obtenidos del postest sesión dos, donde los ejercicios planteados estaban enfocados a situaciones de la vida cotidiana, un 17% a favor del GE resultados comparativo de los promedios de los dos grupos.

El uso de los REA requiere de una planeación ardua y cuidadosa, pero al final del proceso se ven los resultados; a pesar de las dificultades que se tuvieron en el presente estudio como fallas en la conexión a internet, equipos de cómputo un poco desactualizados se obtuvo resultados favorables comparados con los obtenidos en el GC.

Algunos estudiantes interpretaron esta forma de enseñanza como apropiada, novedosa, de fácil manejo y que fomenta el trabajo colaborativo; como todo sistema nuevo requiere de algunos esfuerzos iniciales como adaptación de los espacios locativos, tecnológicos y de conciencia por parte de los entes que conforman la comunidad educativa, pero de una u otra forma se puede lograr mejores resultados académicos en los estudiantes.

Se debe considerar el uso de los REA como complemento de la educación tradicional, ya que la transición de un modelo a otro puede ser de cierta manera un poco lenta y requiere de adquirir una nueva cultura hacia el camino de la tecnología.

Finalmente se muestra mayor motivación en el GE, una de las razones de acuerdo a lo manifestado por los estudiantes es tener contacto con nuevas formas de aprendizaje, donde no solamente tengan interacción con el docente si no que al hacer uso de la tecnología pueden repasar los contenidos varias veces en cualquier hora y lugar sin el temor que la clase se termina y si entendieron bien el tema o no, además desarrolla la competencia en cuanto al manejo de tecnología educativa.

5.2. Recomendaciones

A continuación se enuncian algunas recomendaciones importantes que pueden ser tenidas en cuenta en futuros estudios:

- Los REA son herramientas muy importantes para inducir a nuevos escenarios de aprendizaje, es importante incluirlos en los planes curriculares de las instituciones y dar el paso hacia el mundo de la tecnología.
- Es importante vincular a las clases de matemáticas situaciones problema relacionados con la vida cotidiana de los estudiantes, donde se desarrolle en ellos un pensamiento algorítmico y de cierta manera se vea la aplicabilidad de la ciencia matemática en su vida y entorno.
- El papel del docente debe ser encaminado a fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje y fortalecer su función como mediador y orientador del proceso académico, sin olvidar los principios éticos y morales que rigen la labor del educador.
- Es importante fortalecer el trabajo colaborativo e inculcar en los estudiantes el contacto personal con sus compañeros, familia y amigos debido que hoy por hoy se está perdiendo el contacto cara a cara debido que las redes sociales y las nuevas

tecnologías como *Android* y los teléfonos inteligentes ya que estos facilitan la comunicación pero de manera remota.

- Finalmente se invitan a los gobiernos locales como nacionales a invertir en las nuevas tecnologías educativas, donde se capacite tanto a maestros como a estudiantes en el buen uso de los recursos que hoy nos ofrece la tecnología educativa.

Como posible pregunta de investigación se plantean ¿Qué beneficios trae para las instituciones educativas de educación básica y media la inclusión en su currículo el uso de los REA como elementos mediadores de la enseñanza de las matemáticas u otras asignaturas?

Referencias

- Adell, J. (2004). *Internet en el aula: las WebQuest*. Disponible en:
http://www.cyta.com.ar/presentacion/mejora_archivos/edutec.htm
- Alvarez, A.L., Brunel, N.I., Díaz, A.G. y Hernández, F. (2012). *Uso de recursos educativos abiertos para fomentar el razonamiento matemático en alumnos del nivel medio superior. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*. Disponible en:
http://www.ride.org.mx/pdf/tutoria_y_couching/04_tutoria_y_couching.pdf
- Avilés, M., Díaz, J., Monroy, L.; Hernández, G. (2010). “*Apoyo en el Aprendizaje: REA, una opción tecnológica para el desarrollo de competencias en Geometría y Trigonometría a nivel bachillerato*”. *Ciencias (Preparatoria): Nuevas habilidades. Recursos Educativos Abiertos en Ambientes enriquecidos con tecnología. Innovación en la práctica educativa*. Coordinadores María Soledad Ramírez Montoya; José Vladimir Burgos Aguilar. México. Disponible en:
<http://es.scribd.com/doc/47734594/Recursos-Educativos-Abiertos>
- Banco mundial. (2008). *La calidad de la educación en Colombia: un análisis y algunas opciones para un programa de política*. Disponible en:
http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-121189_archivo.pdf
- Bosch, M., Gascón J. (2007). *La miseria del “generalismo pedagógico” ante el problema de la formación del profesorado*. En Ruiz-Higueras L.; Estepa A., García F.J (Eds). *Sociedad, Escuela y Matemáticas. Aportaciones de la teoría*

Antropológica de la Didáctica. (pp. 201- 240). Servicio de publicaciones de la Universidad de Jaén.

Bosch, M., Gascón, J. (2009). *Aportaciones de la Teoría Antropológica de lo Didáctico a la formación del profesorado de matemáticas de secundaria*. En M.J. González, M.T. González & J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 89- 113). Santander: SEIEM.

Broderick, C. L. (2001). *What is Instructional Design?* Disponible en:

http://www.geocities.com/ok_bcurt/whatisID.htm

Brousseau, G. (1986). *Fundamentos y métodos de la didáctica matemática*. Facultad de Matemática, astronomía y física. Universidad Nacional de Córdoba. Serie B, Trabajos de Matemática, N° 19 (versión castellana 1993).

Burgos Aguilar, J. V. y Mortera Gutiérrez, F. J. (2011). *Comunidades de práctica en un proyecto de investigación inter-institucional para educación básica: Knowledge Hub (Khub-K12)*. (Tecnológico de Monterrey -ITESM-). *Transformando Ambientes de Aprendizaje en la Educación Básica con Recursos Educativos Abiertos*. Disponible en:

<http://catedra.ruv.itesm.mx/bitstream/987654321/393/1/Transformando%20ambientes%20de%20aprendizaje%20en%20la%20educacion%20basica%20con%20REAs.pdf>

Bustamante, A. (2007). *Matemáticas en la educación básica y media*. Disponible en:

<http://www.eduteka.org/EntrevistaAlfonsoBustamante.php>

Cedillo, M., Peralta, M., Reyes, P., Romero, D. y Toledo, M. (2010). *Aplicación de Recursos Educativos Abiertos (REAs) en Cinco Prácticas Educativa con Niños*

- Mexicanos de 6 a 12 Años de Edad. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 8 (1), pp. 106-138. Disponible en: <http://www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol8num1/art6.pdf>.
- Chevallard, Y. (1985). *Transposition Didactique du Savoir Savant au Savoir Enseigné*, La Pensée Sauvage Éditions, Grenoble.
- Chevallard, Y. (1998). *La transposición didáctica del saber sabio al saber enseñado*. Disponible en: http://fba.unlp.edu.ar/metodologiadelasasigprof/tps/File_chevallard.pdf
- Chevallard, Y. (1999). *L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique*. *Recherches en Didactique des Mathématiques* 19 (2), 221-266.
- Cisterna, F. (2005). *Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa*. Disponible en: <http://fespinoz.mayo.uson.mx/categorizacion%20y%20trinagulacio%C3%B3n.pdf>
- Comisión Europea (2011). *Cifras clave sobre el uso de las TIC para el aprendizaje y la innovación en los centros escolares de Europa 2011*. Eurydice. Agencia Ejecutiva en el ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural P9 Eurydice. Bruselas. Disponible en: http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/key_data_series/129ES.pdf
- D'Amore B. (2000). *La didáctica de la matemática a la vuelta del milenio: raíces, vínculos e intereses*. *Educación Matemática*. 12, 1, 39-50. Núcleo de Investigación en Didáctica de la Matemática Departamento de Matemática,

Universidad de Bologna, Italia. Disponible en:

<http://www.dm.unibo.it/rsddm/it/articoli/damore/365%20a%20la%20vuela%20del%20milenio.pdf>

De León, I., Suárez, J. (2008). *El Diseño Instruccional y Tecnologías de la Información y la Comunicación. Posibilidades y Limitaciones*. Disponible en:

<http://www2.scielo.org.ve/pdf/ri/v32n65/art05.pdf>

Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2005). *The systematic design of instruction. (6th ed.)*. Boston: Allyn and Bacon.

Dodge, B. (2002). *Cinco reglas para escribir una WebQuest*. Disponible en:

<http://www.eduteka.org/Profesor10.php>

Educ.ar (2010). *Qué es WebQuest*. Disponible en:

<http://portal.educ.ar/debates/educacionytic/variedades/ganadores-del-concurso-de-webq.php>

Eduteka. (2009). *Recursos Educativos Abiertos*. Disponible en:

<http://www.eduteka.org/OER.php>

Fernández Cárdenas, J. M ; Silveyra De la Garza, M. L.; MacDonal Vera, D. C.;

Martínez Guzmán, M. D.(2011). “*Competencias ciudadanas para la sociedad del conocimiento: Comunidades de práctica docente orientadas al uso de Recursos Educativos Abiertos*”. (Tecnológico de Monterrey -ITESM-), (Vía Educación A. C.), (Universidad Autónoma de Nuevo León -UANL-) y (Instituto Politécnico Nacional -IPN-). Transformando Ambientes de Aprendizaje en la Educación Básica con Recursos Educativos Abiertos. Disponible en:

<http://catedra.ruv.itesm.mx/bitstream/987654321/393/1/Transformando%20ambie>

ntes%20de%20aprendizaje%20en%20la%20educacion%20basica%20con%20RE
A.pdf

Fundación Flora y William Hewlett (2013). *Recursos educativos abiertos*. Disponible en: <http://www.hewlett.org/programs/education-program/open-educational-resources>

García Aguilar, C.; Hinojosa Ochoa, M. E. (2010). “*Los positivos y negativos en las matemáticas: Un recurso educativo de aprendizaje Ciencias (Secundaria): Estrategias Cognoscitivas*”. *Recursos Educativos Abiertos en Ambientes enriquecidos con tecnología*. Innovación en la práctica educativa. Coordinadores Maria Soledad Ramírez Montoya; José Vladimir Burgos Aguilar. México
Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/47734594/Recursos-Educativos-Abiertos>

Godino, J. (2010). *Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina tecnocientífica*. Disponible en:
http://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos_teoricos/perspectiva_ddm.pdf

Guerrero, J.L. (2011). *La importancia de la planeación para mejorar la docencia*. Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en:
http://www.cch.unam.mx/comunicacion/sites/www.cch.unam.mx.comunicacion/files/eutopia16_jornadasReflex_7.pdf

Hernández Sampieri, R.; Fernández-Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2010).
Metodología de la investigación (5ªed.). Distrito Federal, México: Mc Graw Hill.
Iniciarte (2004). *Tecnologías de la información y la comunicación. Un eje transversal para el logro de aprendizajes significativos*. REICE – Revista electrónica

Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación. Volumen (2) No.

1. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/904515.pdf>

ICFES (2010). *Colombia en PISA 2006, síntesis de resultados*. Disponible en:

<https://icfesdatos.blob.core.windows.net/datos/Colombia%20en%20PISA%202006%20Síntesis%20resultados.pdf>

ICFES (2010). *Colombia en PISA 2009, síntesis de resultados*. Disponible en:

<https://icfesdatos.blob.core.windows.net/datos/Colombia%20en%20PISA%202009%20Síntesis%20de%20resultados.pdf>

Köksal , Mustafa Serdar (2009). *An instructional design model to teach nature of science. Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, Volume 10, Issue 2, Article 12 (Dec., 2009. Disponible en:

http://www.ied.edu.hk/apfslt/v10_issue2/koksal/koksal8.htm#eight

Kaiser, G., & Schwarz, B. (2006). *Mathematical modelling as bridge between school and univesity*. Disponible en: <http://subs.emis.de/journals/ZDM/zdm062a8.pdf>

Londoño, E. (2011). *El diseño instruccional en la educación virtual: más allá de la presentación de contenidos*. Disponible en:

http://www.umng.edu.co/documents/63968/70434/etb_articulo8.pdf

López Angulo, A; Martel López, E; Montes Esparza, G (2010). “*Recursos Educativos Abiertos: ¿motivadores en el aprendizaje de las Matemáticas?*”. Ciencias (Preparatoria): Estrategias Cognoscitivas. Recursos Educativos Abiertos en Ambientes enriquecidos con tecnología. Innovación en la práctica educativa. Coordinadores Maria Soledad Ramírez Montoya; José Vladimir Burgos Aguilar.

- México. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/47734594/Recursos-Educativos-Abiertos>
- Macías, A., López, A., Ramírez, M. S. (2012). *Recursos educativos abiertos para la enseñanza de las ciencias en ambientes de educación básica enriquecidos con tecnología educativa*. Revista Iberoamericana de Educación. Organización de los Estados Americanos para la Educación. Disponible en:
<http://www.rieoei.org/deloslectores/4583Macias.pdf>
- McGriff, S. (2000). *Modelo ADDIE*. Disponible en:
<http://disenoinstrucional.files.wordpress.com/2007/09/addiemodel.doc>
- Mallart, Juan (2001). *Didáctica General para Psicopedagogos, Cap. I Didáctica: concepto, objetivo y finalidad*. UNED, Universidad Nacional de Educación a Distancia. España. Disponible en:
<http://www.xtec.cat/~tperulle/act0696/notesUned/tema1.pdf>
- MEN (2012). *Recursos Educativos Digitales Abiertos*. Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia: Graficando Servicios Integrados. Disponible en:
<http://www.colombiaprende.edu.co/reda/REDA2012.pdf>
- MINTIC (2009). *Ley 1341 30 de julio de 2009*. Disponible en:
http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3707_documento.pdf
- Open Knowledge Foundation (2013): *OKF. Definición de Conocimiento Abierto. v1.0. 2006*. Disponible en: <http://www.opendefinition.org/1.0/Espanol>
- PISA (2006). *Programa para la evaluación internacional de alumnos de la OCDE*. Disponible en: <http://www.mec.es/multimedia/00005713.pdf>
- PEI (2011). *Proyecto Educativo Institucional*. Gimnasio San Mateo.

- Pérez, R., Ramírez, S., Mortera, F. J. (2012). *TEMOA, un Catálogo de Recursos Educativos Abiertos para Ambientes Virtuales: Iniciativa en uso del Tecnológico de Monterrey*. Disponible en: <http://www.slideshare.net/joelson12/rosalba-perez-temoacatalogo-de-recursos-educativos-abiertos1>
- Pressman, R. (2002). *Ingeniería del software un enfoque práctico*. Quinta edición. Disponible en: <http://www.slideshare.net/jdbg16/ingenieria-de-software-un-enfoque-prctico-pressman-5th-ed>
- Ramírez Montoya, M.S, Burgos, J.V. (2011). *Transformando Ambientes de Aprendizaje en la Educación Básica con Recursos Educativos Abiertos*. Disponible en: <http://catedra.ruv.itesm.mx/bitstream/987654321/393/1/Transformando%20ambientes%20de%20aprendizaje%20en%20la%20educacion%20basica%20con%20REA.pdf>
- Ramírez Montoya, M. S. y Mortera Gutiérrez, F. J. (2011). *Proyecto macro de la experiencia de investigación Khub-K12 y las estrategias de apropiación y adopción de Recursos Educativos Abiertos por parte de los participantes*. (Tecnológico de Monterrey -ITESM-). *Transformando Ambientes de Aprendizaje en la Educación Básica con Recursos Educativos Abiertos*. Disponible en: <http://catedra.ruv.itesm.mx/bitstream/987654321/393/1/Transformando%20ambientes%20de%20aprendizaje%20en%20la%20educacion%20basica%20con%20REA.pdf>
- Ramírez, M. y Mortera, F. (2009). *Implementación y Desarrollo del Portal Académico de Recursos Educativos Abiertos (REAs): Knowledge Hub para Educación Básica*.

Disponible en:

http://www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/recursos/material/cn_12.pdf

Rodríguez Gómez, J. y Salazar Rodríguez, A. L (2011). *Utilidad de los Recursos Educativos Abiertos en educación básica y su impacto en el ambiente de aprendizaje. (Universidad de Morelos -UM-) Transformando Ambientes de Aprendizaje en la Educación Básica con Recursos Educativos Abiertos.*

Disponible en:

<http://catedra.ruv.itesm.mx/bitstream/987654321/393/1/Transformando%20ambientes%20de%20aprendizaje%20en%20la%20educacion%20basica%20con%20REA.pdf>

Rodríguez Miranda, C.C.; Saldaña Correa, B (2010). “*Estrategias de enseñanza que favorecen el razonamiento lógico matemático en los alumnos de primaria, mediante la implementación de REA Ciencias (Primaria): Estilos de Enseñanza*”.

Recursos Educativos Abiertos en Ambientes enriquecidos con tecnología.

Innovación en la práctica educativa. Coordinadores María Soledad

Ramírez Montoya; José Vladimir Burgos Aguilar. México. Disponible en:

<http://es.scribd.com/doc/47734594/Recursos-Educativos-Abiertos>

Schalk, A. (2010). *El impacto de las TIC en la educación. Relatoria de la Conferencia Internacional de Brasilia, 26 – 29 abril 2010. UNESCO. Oficina de Santiago, Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.* Disponible en:

<http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001905/190555s.pdf>

Serrano, J., Pons R. (2008). *La concepción constructivista de la instrucción.* Disponible en: <http://scielo.unam.mx/pdf/rmie/v13n38/v13n38a2.pdf>

TEMOA (2011). *Rúbricas para evaluar Recursos Educativos Abiertos (REA)*.

Disponible en: http://www.temoa.info/sites/default/files/OER_Rubrica.pdf

UNESCO. (2009). *Medición de las tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en educación – Manual del usuario*. Disponible en:

<http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001883/188309s.pdf>

UNESCO (2011). *A Basic Guide to Open Educational Resources: Frequently asked questions*. (A. Kanwar (COL), & S. Uvalic'-Trumbic' (UNESCO), Edits.) The Commonwealth of Learning (COL). Disponible en:

<http://www.col.org/PublicationDocuments/Basic-GuideTo-OER.pdf>

UNESCO. (2012). *2012 world open educational resources (oer) congress unesco, paris, june 20-22, 2012*. Disponible en:

http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/Events/Paris%20OER%20Declaration_01.pdf

Universidad Autónoma de San Luis de Potosí (2010). *Propuesta curricular para la licenciatura en matemática educativa*. Disponible en:

<http://www.fc.uaslp.mx/informacion->

[para/archivos/propuesta_curricular_Lic_Mat_Educativa_HCDU_Junio2010.pdf](http://www.fc.uaslp.mx/informacion-para/archivos/propuesta_curricular_Lic_Mat_Educativa_HCDU_Junio2010.pdf)

Valcárcel, A., Rodero, L. (2006). *Uso pedagógico de materiales y recursos educativos de las TIC: sus ventajas en el aula*. Disponible en: <http://www.eyg->

[fere.com/TICC/archivos_ticc/AnayLuis.pdf](http://www.eyg-fere.com/TICC/archivos_ticc/AnayLuis.pdf)

Valenzuela, J., Flores, M. (2012). *Fundamentos de investigación educativa*. Volúmenes 2 y 3. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. México 2012.

Apéndices

Apéndice A. Diario de Campo.

Descripción:	
Episodio o situación:	
Fecha:	
Hora:	
Participantes:	
Lugar:	
Descripción del encuentro	
Interpretación del encuentro	
Conceptualización	
Observaciones generales	

Apéndice B. Observación Directa

Descripción:	
Episodio o situación:	
Fecha:	
Hora:	
Participantes:	
Lugar:	
1. Temas principales. Impresiones del investigador. Resumen de lo que sucede en el evento, episodio, etc.	
2. Explicaciones o especulaciones.	
3. Explicaciones alternativas. Reportes de otros que viven la situación.	
4. Sigüientes pasos para la recolección de datos.	
5. Revisión, actualización. Implicaciones de las conclusiones.	

Apéndice C. Instrumento para evaluar los recursos educativos abiertos por parte del profesor.

Datos de identificación del REA	
Nombre:	
Temática:	
Dirección URL:	
Fecha de evaluación:	
Nombre del evaluador:	

Valor	N/A	1	2	3	4	5
Descripción	No aplica	Deficiente	Suficiente	Promedio	Bien	Excelente

Aspecto	Pregunta	N/A	1	2	3	4	5
Calidad del contenido	• El contenido no presenta errores u omisiones que pudiera confundir o equivocar la interpretación de los contenidos.						
	• Los enunciados del contenido se apoyan en evidencias o argumentos lógicos.						
	• La información enfatiza los puntos clave y las ideas más significativas con un nivel adecuado de detalle.						
	• Las diferencias culturales o relativas a grupos étnicos se representan de una manera equilibrada.						
Motivación	• El recurso ofrece una representación de sus contenidos basada en la realidad; esto pudiera ser a través de multimedia, interactividad, humor, drama y/o retos a través de juegos que estimulan el interés del alumno.						
	• Es probable que el alumno/a muestre mayor interés por la temática después de haber trabajado con el recurso.						
Diseño y presentación	• Los gráficos y tablas se encuentran correctamente etiquetados y ordenados.						
	• Las animaciones o vídeos incluyen narración						
	• Los distintos párrafos están encabezados por títulos significativos.						
	• La escritura es clara, concisa y sin errores						
	• El color, la música, y diseño son estéticos y no interfieren con los objetivos propuestos en el recurso.						
Usabilidad	• El diseño de la interfaz de usuario informa implícitamente al usuario cómo interactuar con el recurso.						
	• Las instrucciones de uso son claras.						
	• La navegación por el recurso es fácil, intuitiva y ágil.						
	• El comportamiento de la interfaz de usuario						

<i>Aspecto</i>	<i>Pregunta</i>	<i>N/A</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
	es consistente y predecible (no es confusa y es libre de errores).						
<i>Accesibilidad</i>	• El recurso es accesible utilizando dispositivos especiales o permite su uso a usuarios con discapacidades sensoriales y motoras.						
	• El recurso se puede acceder a través de dispositivos móviles facilitando su acceso con flexibilidad desde cualquier lugar.						
<i>Valor educativo</i>	• El contenido es relevante al tema que se presenta, y es vinculante con los objetivos propuestos en el recurso.						
	• El recurso describe los objetivos de aprendizaje en cuanto a generación de conocimientos, desarrollo de habilidades y/o la formación en valores y actitudes.						
	• El autor evita sesgos en la información que presenta en el recurso, se incluyen referencias a fuentes de información diversas (libros, artículos, etc.) que permiten respaldar los contenidos que se presentan						
Totales							

Valoración global (Observaciones generales)

Recursos seleccionado:	SI	NO
------------------------	----	----

Apéndice D. Cuestionario sobre uso de Recursos Educativos Abiertos.

De acuerdo a la experiencia obtenida en la clase de matemáticas sobre el tema de: gráfica de la función lineal, por favor califique cada ítem de acuerdo a la siguiente escala.

<i>Valor</i>	1	2	3	4	5
<i>Descripción</i>	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Muy de acuerdo

<i>Aspecto</i>	<i>Pregunta</i>	1	2	3	4	5
<i>Calidad de contenido</i>	1. Los Recursos Educativos Abiertos (REA) presentan una redacción clara de acuerdo a las ideas principales del tema de estudio, enfatizando en los puntos claves del tema					
	2. Los enunciados del contenido se apoyan en evidencias o argumentos lógicos.					
<i>Motivación</i>	3. Los Recursos Educativos Abiertos permiten estimular su interés para aprender el tema.					
	4. Después de haber trabajado de esta manera, experimenta mayor interés por seguir utilizando los Recursos Educativos Abiertos.					
<i>Diseño y presentación</i>	5. Los gráficos, tablas y figuras empleados en los REA se encuentran correctamente etiquetados y ordenados.					
	6. Las animaciones o vídeos son de buena calidad (se ven y se escuchan bien).					
	7. Existen títulos significativos que permiten su orientación en el proceso enseñanza aprendizaje.					
	8. La escritura es clara, concisa y sin errores.					
	9. El color, la música y diseño son estéticos y no interfieren con el aprendizaje.					
<i>Usabilidad</i>	10. Los enlaces funcionan adecuadamente.					
	11. Los Recursos Educativos empleados informan las actividades a desarrollar.					
	12. Las instrucciones de uso son claras.					
	13. La navegación por los Recursos es fácil, intuitiva y rápida.					
	14. El comportamiento de la interfaz de usuario no es confusa y es libre de errores.					
<i>Valor educativo</i>	15. El contenido es relevante al tema que se presenta y es vinculante con los objetivos propuestos por el docente.					
	16. Los Recursos Educativos describen los objetivos de aprendizaje en cuanto a generación de conocimientos, desarrollo de habilidades y/o la formación en valores y actitudes.					
Totales						

Apéndice E. Cuestionario para Estudiantes metodología tradicional/Metodología apoyada con REA.

Escuela de Graduados en Educación Maestría en Tecnología Educativa y medios innovadores para la educación Estudio sobre: gráfica de la función lineal.
<p>Reciban un cordial saludo. El objetivo de este cuestionario es conocer la percepción del estudiante sobre la incorporación de nuevas herramientas tecnológicas para la enseñanza de las matemáticas.</p> <p>Por favor responder las siguientes preguntas de la manera más honesta posible.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Emplee lápiz o bolígrafo de tinta para llenar el cuestionario. - Al hacerlo, piense en lo que sucede la mayoría de las veces en su trabajo. - No hay preguntas comprometedoras ni delicadas. - Las personas que fueron seleccionadas para el estudio se eligieron al azar. - Las opiniones de todos los encuestados serán sumadas e incluidas en la Tesis de maestría, pero nunca se comunicaran datos individuales. - Por favor conteste este cuestionario con la mayor sinceridad posible. - No hay respuestas correctas o incorrectas. <p>Lea las instrucciones cuidadosamente: tenga en cuenta</p> <ul style="list-style-type: none"> - Existen preguntas de única respuesta. - Preguntas donde se puede seleccionar más de una respuesta. - Opciones respuestas abiertas.
<p><i>Confidencialidad</i> Sus respuestas serán anónimas y absolutamente confidenciales. Los cuestionarios serán procesados por personas profesionales. No debe marcar su nombre.</p>
<p>1. ¿El docente hace una introducción al tema? a. Sí. b. No.</p>
<p>2. ¿El docente explica la importancia de aprender el tema? a. Sí. b. No.</p>
<p>3. Seleccione de la siguiente lista los recursos didácticos que se utilizaron en la clase sobre el tema gráfica de la función lineal. (Puede seleccionar más de uno). a. Tablero y marcador. b. Libro – Texto de matemáticas. c. Video Beam d. Computador. e. Internet f. Otros (Especifique):</p>
<p>4. Si tuviera la oportunidad de sugerirle al profesor que utilizara otros recursos didácticos para la clase de matemáticas, ¿Cuáles le gustaría que fueran? Seleccione los que desee. a. Fichas pedagógicas. b. Carteleros. c. Presentaciones en computador. d. Programas para computador. e. Juegos para computador. f. Internet. g. Videos. h. Guías impresas con muchos ejemplos y ejercicios.</p>

i. Otros: (Especifique)						
5. Seleccione solo una acción con la cual usted más se identifica mientras el profesor explicaba el tema:						
<ul style="list-style-type: none"> a. Escuchar al profesor (Seguir detalladamente la explicación del profesor). b. Poner atención a la explicación de vez en cuando. c. Tomar apuntes mientras explica el profesor. d. No entendí, no puse atención al profesor. 						
6. Califique su participación en la clase sobre el tema de gráfica de la función lineal. 1 (Mínimo) 5 (máximo).						
	<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">2</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">3</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">4</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">5</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		
7. Para desarrollar los ejercicios propuestos por el profesor usted: (Seleccione solo una opción)						
<ul style="list-style-type: none"> a. Realizó los ejercicios sin pedir ayuda. b. Solicitó ayuda de un compañero para resolver los ejercicios. c. Consultó en el libro los ejemplos que hay sobre el tema. d. Siguió las instrucciones propuestas por el ejercicio. e. Preguntó al profesor. f. Copió del compañero. 						
8. Usted entendió la explicación que hizo el profesor sobre el tema de la gráfica de la función lineal.						
<ul style="list-style-type: none"> a. Sí. b. No. c. El docente no explicó 						
9. El docente aclara las dudas que presentan los estudiantes.						
<ul style="list-style-type: none"> a. Sí. b. No. 						
10. El profesor revisa y retroalimenta los ejercicios propuestos.						
<ul style="list-style-type: none"> a. Sí. b. No. 						
11. ¿El profesor es claro y proporciona todas las explicaciones necesarias para que usted entienda el tema?						
<ul style="list-style-type: none"> a. Completamente. b. Bastante. c. Regular. d. Poco. e. Nada. 						
12. Califique el nivel de aprendizaje que usted adquirió sobre el tema de gráfica de la función lineal. 1 (Mínimo) 5 (máximo).						
	<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">2</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">3</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">4</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">5</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		
13. Califique el nivel de motivación que usted experimento en la clase sobre el tema gráfica de la función lineal, 1 (Mínimo) 5 (máximo).						
	<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">2</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">3</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">4</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">5</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		

Apéndice F. Planeación de la experimentación

**Secuencia didáctica.
Aplicación de la experimentación.
José María Stérling Collazos.
Matrícula A01306793**

	Grupo Control (GC)/ Representación gráfica de la función lineal.	Grupo Experimental (GE)/ Representación gráfica de la función lineal haciendo uso de Recursos Educativos Abiertos (REA).
Septiembre 19	<p>Primera sesión:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se realiza examen pre-test (igual ambos grupos). - Duración 15 minutos. - Se organizan los estudiantes en grupos de dos personas (trabajo colaborativo) y se explica el tema; se aplicará el método tradicional. - Duración: 70 minutos - Se realiza el pos-test sesión I (igual ambos grupos) - Duración 15 minutos <p>Se registra los hallazgos en el diario de campo y observación directa.</p>	<p>Primera sesión:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se realiza examen pre-test (igual ambos grupos). - Duración 15 minutos. - Los estudiantes se organizan en grupos de dos personas (trabajo colaborativo), se inicia el proceso de enseñanza del tema apoyado con los Recursos Educativos Abiertos (REA), <i>WebQuest</i> Sesión I. - Duración: 70 minutos - Se realiza el examen pos-test sesión I (igual ambos grupos) - Duración 15 minutos <p>Se registra los hallazgos en el diario de campo y observación directa.</p>
	Revisión y consolidación de los resultados obtenidos.	Revisión y consolidación de los resultados obtenidos.
Septiembre 23	<p>Retroalimentación de los resultados obtenidos sesión uno.</p> <p>Duración: 10 minutos.</p>	<p>Retroalimentación de los resultados obtenidos sesión uno.</p> <p>Duración: 10 minutos.</p>
	<p>Segunda sesión, continúan trabajando los mismos grupos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se aplicará el método tradicional. - Duración: 70 minutos - Se realiza el examen pos-test sesión II (igual ambos grupos). - Duración 20 minutos. - Contestar el cuestionario. - Duración 10 minutos. <p>Se registra los hallazgos en el diario de campo y Observación directa.</p>	<p>Segunda sesión, continúan trabajando los mismos grupos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se apoyará el proceso académico con el uso de REA: <i>WebQuest</i> sesión II. - Duración: 80 minutos. - Se realiza el examen pos-test sesión II (igual ambos grupos). - Duración 20 minutos. - Se aplica el cuestionario en línea sobre la metodología usada REA: enlace en la <i>WebQuest</i> evaluación sesión II. - Duración 10 minutos <p>Se registra los hallazgos en el diario de campo y Observación directa.</p>
Septiembre 24.	<p>Retroalimentación examen Post-test</p> <p>Duración: 30 minutos</p>	<p>Retroalimentación examen Post-test</p> <p>Duración: 30 minutos</p>

Apéndice G. Examen pretest sesión I

G.S.M

Examen pretest sesión I

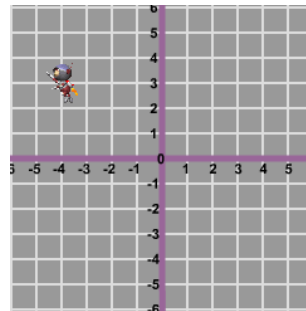
Proyecto de investigación

Nombre del estudiante: _____ Grupo: _____

Por favor marcar una sola respuesta.

1. La gráfica que representa una función lineal es una:
 - a. Curva
 - b. Parábola
 - c. Elipse
 - d. Recta
2. De acuerdo a la figura del lado derecho, el marciano se encuentra ubicado en el punto.

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

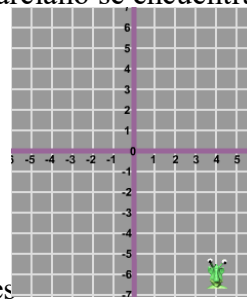


3. El valor de $f(3)$ en la función $f(x) = 3x$ es
 - a. $f(3) = 3$
 - b. $f(3) = 3x$
 - c. $f(3) = 0$
 - d. $f(3) = 9$
4. Responda falso o verdadero. La fórmula de la función lineal es $y = mx + b$
 - a. Falso
 - b. Verdadero

Nombre del estudiante: _____ Grupo: _____

Por favor marcar una sola respuesta.

1. La gráfica que representa una función lineal es una:
 - a. Curva
 - b. Parábola
 - c. Recta
 - d. Elipse
2. De acuerdo a la figura del lado derecho , el marciano se encuentra ubicado en el punto



- a. $(4, -6)$
 - b. $(-6, 4)$
 - c. $(4, 6)$
 - d. $(6, 4)$
3. El valor de $f(2)$ en la función $f(x) = 3x+2$ es
 - a. $f(3) = 8$
 - b. $f(3) = 5x$
 - c. $f(3) = 3x$
 - d. $f(3) = 2$
 4. Responda falso o verdadero. La fórmula de la función lineal es $y = mx + b$
 - a. Falso
 - b. Verdadero
 5. El valor de $f(-2)$ en la función $f(x) = 3x+2$ es
 - a. $f(-2) = 4$
 - b. $f(-2) = -4$
 - c. $f(-2) = 8$
 - d. $f(-2) = 3x$
 6. Al cambiar el valor de m en una recta la gráfica cambia de:
 - a. Inclinación
 - b. Ubicación
 - c. Eje
 - d. Coordenada

Apéndice I. Examen postest sesión II

G.S.M

Examen postest sesión II

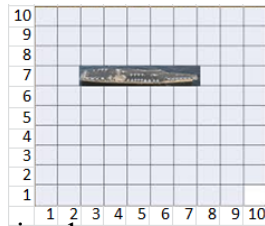
Proyecto de investigación

Nombre del estudiante: _____ Grupo: _____

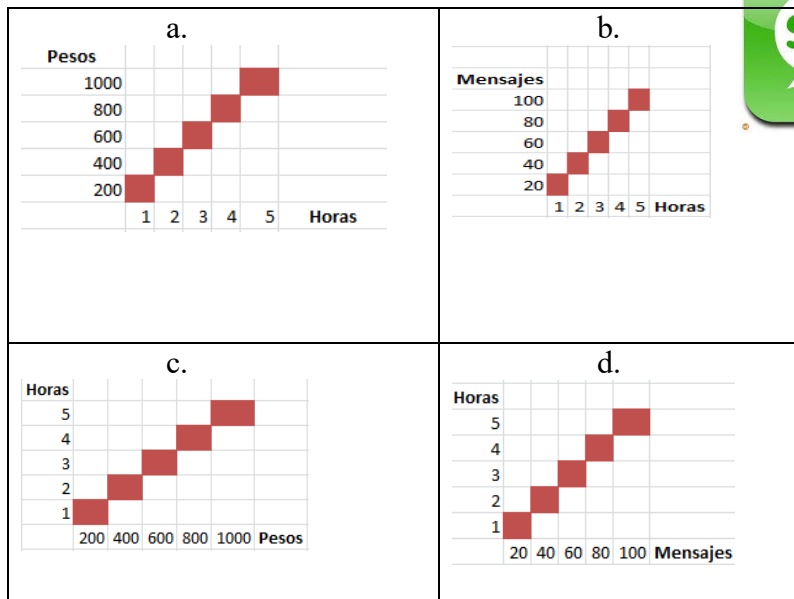
Por favor marcar una sola respuesta.

1. Tomando como referencia la imagen. Las coordenadas del portaaviones es:

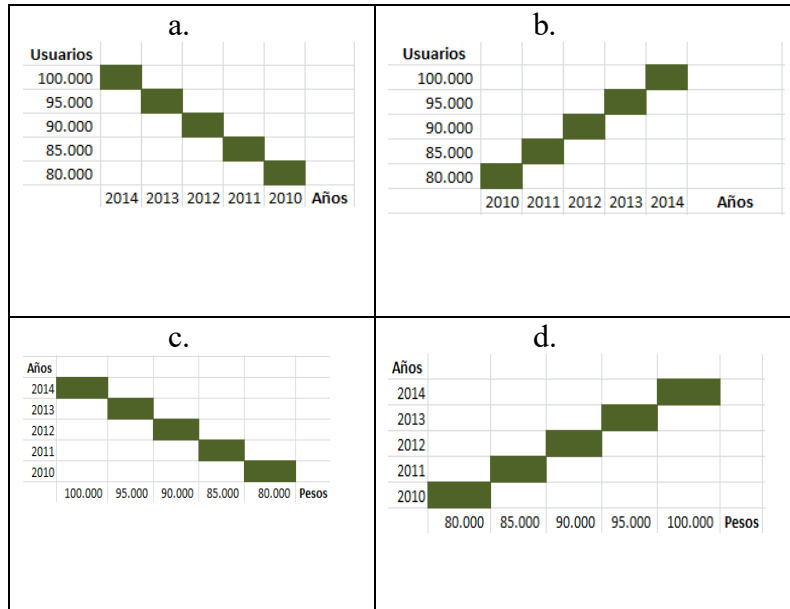
- a. (4,4),(4,5),(4,6),(4,7),(4,8)
- b. (3,4),(3,5),(3,6),(3,7),(3,8)
- c. (4,4),(4,5),(4,6),(4,7),(4,8)
- d. (3,7),(4,7),(5,7),(6,7),(7,7)



2. Milena usa su celular para enviar mensajes de texto a sus amigos, para lo cual hace una recarga de 1000 pesos. Milena en una hora envía en promedio 20 mensajes de texto que le cuestan 200 pesos, los cuales son descontados automáticamente de su recarga. Si Milena en un día terminó su recarga, La gráfica que mejor representa la situación es:



3. Una empresa que ofrece servicios de telefonía celular, tiene una capacidad para atender a 100.000 usuarios. En el año 2010 tenía 80.000 usuarios, a partir de esa fecha estos crecen alrededor de 5.000 por año. Al completar la capacidad de la empresa, la gráfica que mejor represente la situación es:



4. Francisco un vendedor de electrodomésticos tiene un salario básico de 600.000 pesos mensuales y recibe una comisión mensual de 20.000 pesos por cada electrodoméstico que venda. Francisco desea escribir una expresión que relacione su salario en función de los electrodomésticos vendidos por mes. La expresión que representa la situación es:

- $f(x) = 20.000 + 600.000$
- $f(x) = x + 620.000$
- $f(x) = 20.000x - 600.000$
- $f(x) = 20.000x + 600.00$



Apéndice J. Carta de consentimiento



Zipaquirá Cundinamarca, abril 25 de 2013.

A QUIEN CORRESPONDA

Por medio de la presente autorizo al Ing. José María Stérling Collazos, para realizar las actividades necesarias para contribuir al desarrollo del proyecto de investigación "Influencia de los Recursos Educativos Abiertos (REA) en la enseñanza sobre el tema de gráfica de la función lineal", actividades que podrán ser desarrolladas en las aulas de clase de la institución en horario normal de clase.

Cordialmente,


Lic. Mery Rodríguez
Directora GSM

Apéndice K. Evidencia fotográfica



Estudiantes en clase apoyada con REA (GE).



Estudiantes en clase método tradicional (GC).



Aplicación examen postest sesión dos.

Currículum Vitae

José María Stérling Collazos

jsterling777@gmail.com

Registro CVU 564777

Originario de la ciudad de Acevedo (Huila) Colombia, José María Stérling Collazos realizó sus estudios en Ingeniería de Sistemas en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD en la ciudad de Bogotá Colombia. La investigación titulada los Recursos Educativos Abiertos (REA) y la WebQuest como recurso de apoyo en la enseñanza de la representación gráfica de la función lineal para estudiantes de grado octavo, es la que presenta en este documento para aspirar al título de Magister en Tecnología Educativa y Medios Innovadores para la Educación.

Su experiencia de trabajo ha girado, principalmente, alrededor del campo de la enseñanza en áreas de matemáticas y desarrollo de software, específicamente en los niveles de básica y media en cuanto a matemáticas y desarrollo de software en java, php, Oracle y MySQL a nivel universitario, actividad desarrollada desde hace más de 13 años.

Actualmente, José María Stérling Collazos funge como docente del área de matemáticas en los niveles de básica y media en la institución donde se realizó la presente investigación y como docente de programas de ingeniería de sistemas en dos universidades privadas. Dentro de las expectativas a mediano plazo es aplicar los conocimientos adquiridos durante la maestría a los diversos niveles educativos de desempeño tanto a nivel de bachillerato como de universidad.