

Tesis de Maestría

Sustentación



OLGA YANETH
MENDEZ MEZA



Estrategias didácticas, herramientas, ambientes y entornos virtuales en el área de matemáticas.



ANTECEDENTES

El desarrollo de la informática, las comunicaciones y las tecnologías han impactado la educación generando nuevas estrategias de enseñanza y de aprendizaje. La interacción cara a cara y el lenguaje oral se han cambiado por la interacción virtual, el lenguaje escrito y las imágenes. Coll y Martin (2001)

Sin embargo, en áreas como la matemática, donde se pueden utilizar múltiples herramientas tecnológicas, no se está haciendo uso apropiado de las mismas; o ni siquiera se conoce cuáles de ellas podrían influir positivamente en el aprendizaje de los educandos.



ANTECEDENTES

El desempeño de los estudiantes colombianos en el área de matemática ha sido bajo.

En las pruebas saber (grados 5° y 9°)

Nivel A esperado el 5%, se quedó el 24,18% de la población
Nivel C esperado el 20%, se quedó en este nivel el 52,20% de la población
Nivel D esperado el 20%, tan solo el 16,48% lo alcanza
Nivel E esperado el 55% tan solo el 7,14% lo alcanza

En las pruebas ICFES
(grado 11°)

Nivel	Matemática		
	C1 Comunicación	C2 Razonamiento	C3 Solución de problemas
I (Bajo)	9,86	16,44	20,24
II (Medio)	50,35	47,75	42,04
III (Alto)	39,79	35,81	37,72



PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Mediante las TIC se crea un espacio donde se produce el encuentro y se llevan a cabo intercambios comunicativos de profesores y alumnos alrededor de los contenidos y las tareas de aprendizaje. (MEN, www.plandecenal.edu.co, 2008)

Para ello se plantea la pregunta de investigación:

¿Qué estrategias didácticas, aplican los docentes al emplear herramientas, ambientes y entornos virtuales de aprendizaje en el área de matemáticas para generar aprendizajes significativos en los alumnos?



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Establecer las estrategias didácticas aplicadas en la enseñanza de las matemáticas al emplear herramientas y/o entornos virtuales de aprendizaje, para lograr un aprendizaje significativo en el alumno

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar y caracterizar las herramientas y los entornos virtuales de aprendizaje que se implementan en el área de matemáticas.
- Analizar el uso de TIC y EVA como herramientas didácticas utilizadas en las estrategias de enseñanza-aprendizaje del área de matemáticas.
- Identificar las estrategias de enseñanza mediadas por las TIC y los EVA dentro del área de matemáticas para lograr un aprendizaje significativo.



Estrategias pedagógicas y didácticas

Herramientas, entornos y ambientes virtuales de aprendizaje.

Las TIC y las matemáticas

Aprendizaje significativo

Antecedentes, otras investigaciones

**[http://prezi.com/bpv0gyvxxvk_-
/present/?auth_key=3b3xmi7&follow=eziaspkdrfw5](http://prezi.com/bpv0gyvxxvk_-/present/?auth_key=3b3xmi7&follow=eziaspkdrfw5)**



Enfoque

En esta investigación se hace uso del enfoque cuantitativo ya que éste permite cuantificar qué, cuáles y con qué frecuencia se utilizan herramientas tecnológicas en las estrategias pedagógicas implementadas en la enseñanza de las matemáticas, además de hacer un estudio estadístico del número de estudiantes y profesores que emplean herramientas tecnológicas y un análisis de los efectos y/o consecuencias de la implementación de los mismos. (Giroux, 2008) (Hernández, 2006)

El proceso cuantitativo es no experimental, también es transeccional de tipo descriptivo ya que lo que se hizo una observación en un solo momento, del uso de herramientas tecnológicas como la Web Quest, Excel, el blog, los simuladores gráficos y geogebra en la aplicación de estrategias didácticas en el área de matemáticas y luego presentar una descripción de las herramientas utilizadas (Hernández, 2006)



METODOLOGÍA

Población y muestra

La población objeto de estudio es de 5 docentes de básica y media del INEM Custodio García Rovira de Bucaramanga y 47 estudiantes de grado 11° de la misma institución. Los docentes todos profesionales en el área de la matemática. (Hernández Sampieri, 2006)

Son 2 mujeres y 3 hombres los que conforman este equipo docente, con edades entre los 25 y 58 años, con amplia experiencia en el campo educativo; el grupo de 47 estudiantes está conformado por 27 hombres y 20 mujeres y sus edades oscilan entre los 15 y 19 años.

El cálculo de esta muestra se hace con el método simple. Este tipo de muestreo toma solamente una muestra de una población dada para el propósito de inferencia estadística.. (Hernández, 2006)

<http://prezi.com/m-y1knm04y7d/tesis-sustentacion/>



Para calcular la muestra tanto de estudiar se aplica la fórmula:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{NE^2 + Z^2 pq}$$

rofesores

Donde n: tamaño de la muestra

Z: nivel de confianza

p: variabilidad positiva

q: variabilidad negativa

Instrumentos

Se eligen dos instrumentos: la observación cuantitativa y el cuestionario..



METODOLOGÍA

Para organizar la información se diligencia una matriz de categorización ; luego se alimenta una hoja de Excel con los datos obtenidos para de esta manera hallar los porcentajes y las medidas de tendencia y de dispersión teniendo en cuenta las categorías e indicadores planteados para la investigación.

Igualmente se procede a realizar el estudio pregunta a pregunta de las medidas de tendencia central, que en este caso son la media, la moda y la desviación estándar.

Luego de ello se hace la triangulación de los datos, los cuales permiten llegar a la comprobación de la hipótesis de investigación y arrojan información concluyente.

Finalmente se confronta la concordancia entre los resultados de la triangulación con el marco teórico referenciado en la investigación.



METODOLOGÍA

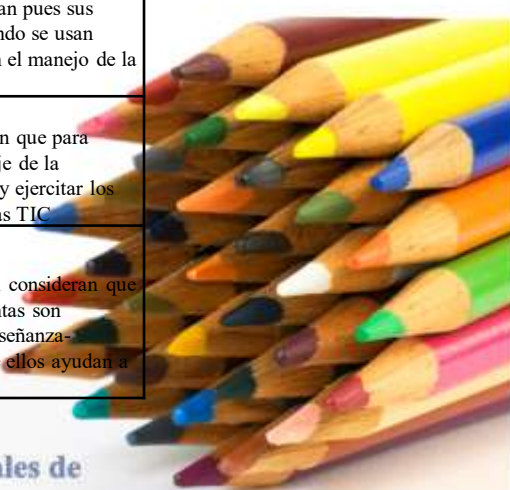
Matriz de categorización – Estudiantes					
Preguntas	Respuestas de participantes				Categorías
	A	B	C	D	
1	1	39	14	2	E=23, F=22, G=23, H=6, I=3
2		4	38	5	
3					Geogebra 29, Calculadora 7, Cabri 2, Excel 6, Plataforma 3
4	6	22	7	9	
5	5	7	14	19	E=2
6	25	7	10	5	
7	11	11	22	3	
8	25	9	6	6	E=1
9	6	20	10	6	E=5
10	12	9	7	19	
11	21	7	8	11	
12	8	6	8	25	
13	11	16	12	8	
14	29	6	8	4	
15	31	3	1		E=8, F=5
16	5	20	3	19	
17	18	11	6	12	

Matriz de categorización – Docentes					
Preguntas	Respuestas de participantes				Categorías
	A	B	C	D	
1	2	5	4	1	E=3, F=25, G=3, H=2, I=2
2			5		
3					Geogebra =3, Web Quest=2
4					Geogebra=4 Todas=1
5			2	1	E=2
6	2	1			E=2
7	1	1	3		
8	3	2			
9	1	3	1		
10	1	2		2	
11	1	3		1	
12					
13	2		2	1	
14	2		1	1	
15	3	1			
16	3	1		1	
17	1	3	1		



METODOLOGÍA

Matriz de triangulación			
Síntesis de información obtenida			
Cuestionario Docentes	Cuestionario Estudiantes	Observación	Síntesis integrativa
Geogebra Excel	Geogebra		La herramienta más usada y de mayor gusto tanto para profesores y alumnos es Geogebra.
Ocasionalmente	Ocasionalmente	2.Ocasional	Las TIC son usadas ocasionalmente tanto por alumnos como por profesores
Geogebra WebQuest	Geogebra		La herramienta que apoya de manera más significativa la matemática es Geogebra
Geogebra	Practicar un tema		Las TIC se usan más para practicar temas vistos de manera tradicional
Dinamizar las clases Todas Explicar un tema	Se aprende de manera práctica Más fácil		El uso de TIC en clase de matemática permite aprender de manera más fácil y práctica y ayudan a dinamizar las mismas
Mejora la motivación Todas Mejora el ambiente de clase	Indisciplina por PC	4. Motivación sobresaliente	El uso de TIC en clase de matemática mejoran la motivación y el ambiente de clase sin embargo éste mismo se ve afectado por la indisciplina que causa el trabajo con el PC
No uso sistémico Aparatos insuficientes Salas no disponibles	Profesores no las usan	6.Dificultad alta, depende de la herramienta y el profesor	Los profesores no usan las TIC de manera sistémica por falta de equipos y salas de informática igualmente los estudiantes no las usan pues sus profesores no lo piden. Por ello cuando se usan ocasionalmente se nota dificultad en el manejo de la herramienta.
Ejercitación y aplicación Talleres de profundización	Ejercitación con herramientas		Los profesores y estudiantes afirman que para hacer más significativo el aprendizaje de la matemática, se debe aplicar talleres y ejercitar los temas para lo cual se pueden usar las TIC
Programas	Uso de programas o calculadoras		Los participantes en la investigación consideran que los programas, software o herramientas son elementos muy importantes en la enseñanza-aprendizaje de la matemática ya que ellos ayudan a que el aprendizaje sea significativo.



METODOLOGÍA

CATEGORIA 1: HERRAMIENTAS DE MEDIACIÓN

INDICADOR : Herramientas usadas

La herramienta más usada y de mayor gusto tanto para profesores y alumnos es Geogebra.

Las TIC son usadas ocasionalmente tanto por alumnos como por profesores.

INDICADOR: Herramientas que aportan más al aprendizaje de las matemáticas

La herramienta que apoya de manera más significativa la matemática es Geogebra.

Las TIC se usan más para practicar temas vistos de manera tradicional

El uso de TIC en clase de matemática permite aprender de manera más fácil y práctica y ayudan a dinamizar las mismas.

El uso de TIC en clase de matemática mejoran la motivación y el ambiente de clase sin embargo éste mismo se ve afectado por la indisciplina que causa el trabajo con el PC.

INDICADOR: Limitaciones o limitantes del uso de las herramientas

Los profesores no usan las TIC de manera sistémica por falta de equipos y salas de informática igualmente los estudiantes no las usan pues sus profesores no lo piden. Por ello cuando se usan ocasionalmente se nota dificultad en el manejo de la herramienta.

CATEGORIA 2: RELACION ENTRE LA ESTRATEGIA Y EL PROCESO

¿Cómo ha sido la relación entre las estrategias y el proceso de aprendizaje?

INDICADOR : Dificultades del proceso

Los profesores y estudiantes afirman que para hacer más significativo el aprendizaje de la matemática, se debe aplicar talleres y ejercitar los temas para lo cual se pueden usar las TIC

Los participantes en la investigación consideran que los programas, software o herramientas son elementos muy importantes en la enseñanza-aprendizaje de la matemática ya que ellos ayudan a que el aprendizaje sea significativo

INDICADOR: Limitantes del uso de las TIC

La dificultad más sentida en el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática mediada por TIC es la indisciplina causada por el hacinamiento en las aulas y la falta de equipos en las mismas. Lo que también lleva a que los estudiantes no conozcan ni manejen con propiedad una herramienta

El uso de las TIC en la matemática se ve limitado por el hacinamiento en las aulas de informática lo que lleva a poca interacción con las herramientas y por ende desconocimiento de las mismas

Los estudiantes y profesores consideran positiva la estrategia de combinar estrategias tradicionales con el uso de herramientas tecnológicas.

INDICADOR: Ventajas al aprender matemáticas haciendo uso de las TIC y los EVA

El uso de TIC ayuda a conceptualizar más, se aprende a observar y se llega al conocimiento de una manera más fácil y rápida.

INDICADOR: Dificultades para aprender matemáticas haciendo uso de las TIC y los EVA

Según los participantes el uso de TIC en la clase lleva a perder tiempo efectivo de clase y causa indisciplina

CATEGORIA 3: CALIDAD DE LOS APRENDIZAJES

¿Qué se ha logrado?

INDICADOR : Recordación

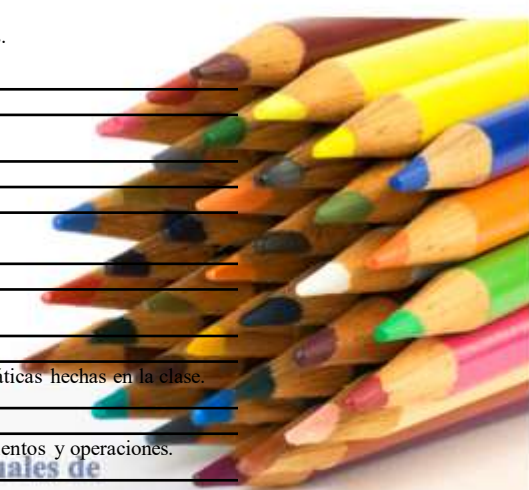
Las TIC favorecen procesos de recordación mediante recursos visuales ofrecidos por herramientas como Geogebra

INDICADOR: Aplicabilidad

Las TIC son herramientas que favorecen la aplicabilidad de conocimientos a través del planteamiento de problemas o situaciones problemáticas hechas en la clase.

INDICADOR: Logro de habilidades

El uso de TIC en matemática desarrolla habilidades de razonamiento matemático que les permite realizar cálculos y prácticas de procedimientos y operaciones.



RESULTADOS

Categoría 1: herramientas de mediación

- Se utilizan diferentes herramientas tecnológicas y ambientes virtuales de aprendizaje, de manera ocasional, en la enseñanza-aprendizaje del área de matemática sin embargo, es Geogebra la que les gusta más pues apoya el proceso de manera más significativa.
- Las herramientas usadas en la enseñanza-aprendizaje de la matemática en el INEM son de modelo dinámico, entre ellas Excel; y de visualización: geogebra, cabri geometry, calculadora graficadora; de construcción de conocimiento: power point, plataforma inemitas.com, Web Quest; de comunicación y trabajo colaborativo: foro de discusión.
- El aprendizaje mediado por TIC facilita el abordaje de los conceptos y otorga una dinámica más práctica al proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. Sin embargo, el uso de las TIC es mínimo, ocasional por falta de equipos en el colegio los hogares de los estudiantes



Categoría 2: Relación entre la estrategia y el proceso

• Los docentes han dejado atrás la visión del objeto de enseñanza por la del objeto de aprendizaje. Para ello han tomado como estrategia pedagógica el uso de las TIC y los EVA pues consideran que les permite hacer más significativo el proceso (Ferriere, 1998). De ellas, consideran que Geogebra es una herramienta que proporciona mejores elementos para acceder y mejorar el aprendizaje y la enseñanza de la asignatura. Al lado de ésta, hay otros software que cumplen con la misma o una función parecida: Cabri Geometry, Web Quest, Power Point, Excel, etc y que ayudan significativamente al abordaje de la matemática.

• El uso de TIC en el estudio de la matemática ayuda al estudiante a conceptualizar más, a aprender a observar y a llegar al conocimiento de una manera más fácil y rápida.



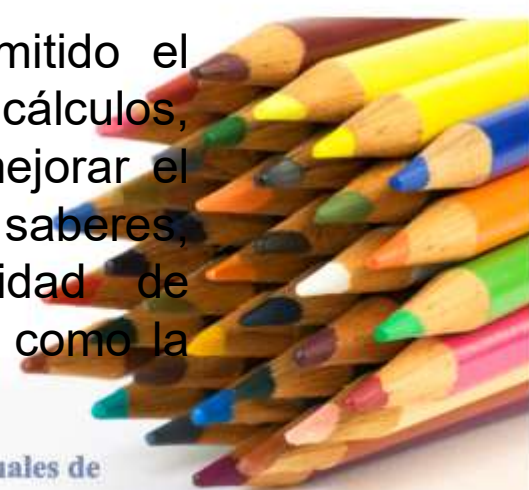
RESULTADOS

Categoría 3: calidad de los aprendizajes

El uso de TIC y de EVA en las clases de matemáticas han favorecido la recordación de conceptos gracias a herramientas como Geogebra; también, la aplicabilidad de conocimientos a través del planteamiento de situaciones y el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático (Kulik, 2007).

Se concluye que para llegar a que el aprendizaje sea con sentido, perdurable y contextualizado se deben implementar estrategias mediadas por TIC y EVA o combinar estas herramientas con estrategias didácticas tradicionales.

El trabajo de matemáticas, mediado por TIC, ha permitido el desarrollo de habilidades de razonamiento; realización de cálculos, prácticas de procedimientos y operaciones; además de mejorar el proceso de comunicación y argumentación de los saberes, igualmente; procesos de recordación, de aplicabilidad de conocimientos y de desarrollo de habilidades matemáticas como la observación.



CONCLUSIONES

El uso de estrategias didácticas medidas por TIC y por EVA inciden significativamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje del área de matemáticas pues las TIC y los EVA permiten cumplir la labor de enseñanza-aprendizaje ya que hacen de la clase un momento más práctico y didáctico (Ausubell & Novak, 1983), además se usan como estrategias didácticas para: mejorar la motivación, explicar un tema, aplicar un tema y/o dinamizar la clase .

La motivación y el ambiente de clase mejoran con el uso e implementación de herramientas y entornos virtuales de aprendizaje

Ha mejorado la asistencia a clase y la visión que se tiene de la asignatura, se le ve con más interés pues es más accesible

Mejora el grado de participación; preguntan más, le pierden el miedo a equivocarse al hacer un ejercicio matemático o al proponer una solución a una situación problemática.



CONCLUSIONES

- El uso de TIC y EVA permite mejorar su proceso de aprendizaje de la matemática pues, ayuda a aprender de manera más práctica, facilita acceder a los conceptos.
- Aprender a manejar un software permite a los estudiantes acercarse a la matemática, llegar al conocimiento matemático de manera más fácil y eficaz por la misma interactividad que les ofrece la herramienta .
- Las TIC y los EVA favorecen la aplicación de conocimientos a través del planteamiento y solución de situaciones problemáticas . Además del desarrollo de habilidades matemáticas como el razonamiento, el cálculo y los procedimientos matemáticos.
- Los tipos de herramientas que se utilizan o se han utilizado son de organización semántica, de modelo dinámico, de visualización, construcción de conocimiento , de comunicación.



RECOMENDACIONES

- La verificación y orientación de la inserción del uso de TIC y de EVA en el plan de estudios del área de matemática; es decir, desde la organización del plan de estudios debe hacerse evidente la forma como éstos (TIC, EVA) se van a usar, cuándo, en qué temas, de qué manera se va a evaluar, etc. Para ello, los docentes del área deben ser abiertos a compartir la experiencia y si no se ha llevado a cabo, ser abiertos a la implementación de la misma.
- La institución educativa debe, desde su PEI (Proyecto Educativo Institucional) y en la realidad, apoyar las iniciativas de uso de TIC y EVA en cualquiera de las áreas del saber. Por lo que la asignación de aulas de informática debe incluir horas o espacios para el desarrollo o implementación de aquellas asignaturas o áreas diferentes a la informática, que trabajan con dichas herramientas para mejorar la calidad de los aprendizajes.



RECOMENDACIONES

- Es importante que los profesores que han venido utilizando las TIC y los EVA como estrategia de mejoramiento de la calidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática no abandonen la experiencia ya que es muy enriquecedora y significativa. La experiencia debe compartirse con los compañeros.
- Se pueden identificar mayores aportes, logros y/o dificultades, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática mediado por TIC y EVA si se limita la investigación al estudio de un grupo que, durante un tiempo adecuado, use y trabaje con alguna de las herramientas mencionadas.
- La investigación podría encaminarse a verificar los logros y/o alcances del proceso matemático gracias al uso sistémico de Geogebra, o de Cabri geometry.

