

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

EL USO DE LAS TIC EN  
LOS LIBROS DE TEXTO  
DE MATEMÁTICAS: UNA  
INVESTIGACIÓN  
DOCUMENTAL.

Sergio Andrés López Osorio

Asesor: Dany Esteban Gallego Quiceno.

2015

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN MATEMÁTICAS Y  
FÍSICA.



**EL USO DE LAS TIC EN LOS LIBROS DE TEXTO DE MATEMÁTICAS: UNA  
INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL.**



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**  
1803

**AUTOR**

**SERGIO ANDRÉS LÓPEZ OSORIO**

**ASESOR**

**DANY ESTEBAN GALLEGO QUICENO**

**TRABAJO DE GRADO**

**REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN MATEMÁTICAS Y  
FÍSICA**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MEDELLÍN, COLOMBIA**

**2015**



## DEDICATORIA

Quiero hacer una dedicatoria de este trabajo a tres personas en particular por las cuales siento vale la pena la culminación de esta etapa de mi vida en la que se ha trabajado duro y se ha sacrificado tiempo pero también se ha ganado mucho. La primera es mi madre, por la cual estoy completamente seguro que se debe estar sintiendo muy orgullosa por este logro que hoy no solo es mío, sino también de ella.

La segunda persona es mi esposa por la cual espero que junto con sus logros podamos construir algo grande para nuestra familia y por último se lo dedico a la persona que más amo y por la cual siento que vale la pena realizar este esfuerzo y es mi hermoso hijo por el cual siento un infinito amor y quiero que esto me ayude a ser mejor padre para brindarle un gran bienestar y darle un muy buen ejemplo



## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero dar las gracias por servir de apoyo de la manera que fuese a las personas que inspiraron y ayudaron que esta meta fuera posible, a mi madre gracias por que fue una de las personas por las cuales hice este gran esfuerzo, ya que estoy seguro que siente un gran orgullo al saber que he subido un escalón en mi vida, también a mi esposa por estar siempre ahí con migo ayudándome en todo lo que ha podido, además quiero dar las gracias a el profesor Dany Esteban Gallego Quiceno por ser un gran apoyo en un momento culminante de mi carrera en el cual me sentía confundido y desorientado y el me tendió la mano y me apoyo, estoy seguro que dios le pagará esto y espero le lleguen muchos éxitos a él y su familia, para finalizar deseo expresar un gran agradecimiento por los profesores y profesoras que dejaron algún granito de enseñanza y conocimiento en mí, por su gran dedicación a la formación de personas de bien.

## Contenido

RESUMEN.....	7
Capítulo 1. Introducción.....	9
1.1 Planteamiento y formulación del problema. ....	9
1.1.1 Preguntas auxiliares.....	11
1.2 Justificación.....	11
1.3 Objetivos. ....	15
1.3.1 Objetivo general.....	15
1.3.2 Objetivos específicos. ....	15
Capítulo 2. Marco teórico. ....	16
2.1 Recorrido de la investigación en TIC en la educación .....	17
2.2 Antecedentes de investigación de TIC en la educación.....	18
2.3 Algunos países vecinos implementando las TIC en la educación. ....	21
Capítulo 3. Marco metodológico. ....	24
3.1 Caracterización del tipo de investigación. ....	24
3.2 Descripción del contexto de la investigación.....	26
3.3 Descripción de la muestra y la población.....	27
3.4 Instrumentos para la recolección de La información. ....	28
3.4.1 Encuesta Inicial.....	29
3.5 Análisis de resultados e interpretación de la información.....	37
Capítulo 4. Resultados y análisis.....	39
4.1 Resultados de la investigación. ....	39
4.2 análisis de resultados de la investigación.....	42
4.2.1 Forma en que aparece el uso de las TIC en los libros de Texto .....	42
4.2.2 Desarrollo de competencias matemáticas.....	43
4.2.3 Forma de representación. ....	44
4.2.4 Relación de las TIC con el contexto.....	44
4.2.5 Amplitud y profundidad del uso de las TIC en los libros de texto .....	45
Capítulo 5. Conclusiones. ....	47
5.1 Aspectos a resaltar y limitaciones del trabajo. ....	47



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1803

5.2 Alcance de objetivos planteados. ....	47
Bibliografía.....	52
Anexos. ....	56

## ÍNDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES.

Tabla 1: muestra de libros de texto en matemáticas elegidos para el análisis. ....	28
Tabla 2: sistema de categorías. ....	35
Tabla 3: instrumento para la recogida de información para el análisis de las competencias. ....	37
Tabla 4: Resumen resultados.....	41
Ilustración 1: Forma en que aparecen las competencias científicas.	42
Ilustración 2: Porcentaje de aparición de las competencias.....	43
Ilustración 3: Porcentaje de aparición de representación de las TIC.....	44
Ilustración 4: Relación de las TIC con el contexto.....	45
Ilustración 5: Amplitud y profundidad del uso de las TIC en los libros de texto. ....	46



## RESUMEN

El uso de los libros de texto parece ser una práctica tradicional en el contexto de la enseñanza de la matemática en nuestro país, en algunas instituciones educativas de la ciudad de Medellín, se manifiesta el uso de los libros de texto como guía para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula, particularmente en la educación media. La presente investigación documental busca explorar como se presenta en los libros de texto el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC en adelante) como apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

La tecnologías de información y comunicación, se presentan como un elemento dinamizador y central en la modificaciones e innovaciones que requiere la educación, modificando la forma de hacer y acceder al conocimiento (Brünner, 2003).

Para contextualizar el presente problema y comprender cuál es el verdadero uso que se le da a los libros de texto y a las TIC en el contexto de la ciudad de Medellín Colombia, se realizó una encuesta a 40 docentes de diferentes instituciones educativas de la ciudad de Medellín, para conocer en qué medida se presenta el uso de los libros de texto dentro de sus procesos de enseñanza, arrojando como resultado que cerca de un 93% de los docentes encuestados, manifiestan el uso de los libros de texto dentro del proceso de enseñanza y de éstos un 15% manifiesta el uso de las TIC para apoyar el proceso de enseñanza de la Matemática. Adicional a lo anterior se realizó una revisión de los documentos rectores de la Educación en Colombia, para comprender de qué manera está estipulado el uso de estos recursos educativos en el contexto de la enseñanza de la matemática contrastándolo con una búsqueda documental de su uso en los libros de textos más utilizados en la educación media en Medellín.



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**  
1803





## Capítulo 1. Introducción

### 1.1 Planteamiento y formulación del problema.

El uso de los libros de texto parece ser una práctica tradicional en el contexto de la enseñanza de la matemática en nuestro país, en algunas instituciones educativas de la ciudad de Medellín, se manifiesta el uso de los libros de texto como guía para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula, particularmente en la educación media. La presente investigación documental busca explorar como se presenta en los libros de texto el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC en adelante) como apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

La tecnologías de información y comunicación, se presentan como un elemento dinamizador y central en la modificaciones e innovaciones que requiere la educación, modificando la forma de hacer y acceder al conocimiento (Brünner, 2003).

Para contextualizar el presente problema y comprender cuál es el verdadero uso que se le da a los libros de texto y a las TIC en el contexto de la ciudad de Medellín Colombia, se realizó una encuesta a 40 docentes de diferentes instituciones educativas de la ciudad de Medellín, para conocer en qué medida se presenta el uso de los libros de texto dentro de sus procesos de enseñanza, arrojando como resultado que cerca de un 93% de los docentes encuestados, manifiestan el uso de los libros de texto dentro del proceso de enseñanza y de éstos un 15% manifiesta el uso de las TIC para apoyar el proceso de enseñanza de la Matemática. (Ver anexo 1: Sistematización de la encuesta de uso de libros de texto y de las Tic)



Adicional a lo anterior se realizó una revisión de los documentos rectores de la Educación en Colombia, para comprender de que manera está estipulado el uso de éstos recursos educativos en el contexto de la enseñanza de la matemática, encontrando que, en el contexto educativo Colombiano y según las indicaciones del Ministerio de Educación Nacional (MEN) y el plan decenal de educación (2006-2016), se busca fomentar el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los diferentes ámbitos educativos del país, de tal manera que se establece dentro del Capítulo 1 Desafíos de la educación en Colombia, en su literal III: la necesidad de una renovación pedagógica y uso de las TIC en la educación, a través de los siguientes objetivos que fundamentan la importancia de la presente investigación:

#### Objetivos<sup>1</sup>

1. Promover procesos investigativos que propendan por la innovación educativa para darle sentido a las TIC desde una constante construcción de las nuevas formas de ser y de estar del aprendiz.
2. Fortalecer los procesos pedagógicos a través de la mediación de las TIC, en aras de desarrollar las competencias básicas, laborales y profesionales para mejorar la calidad de vida.
3. Incorporar el uso de las TIC como eje transversal para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en todos los niveles educativos.

Debido a la anterior necesidad estatal y a diversas motivaciones personales sobre el real impacto de las Tic en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática, surge la presente investigación, la cual busca resolver el siguiente interrogante:

**¿Cómo inducen los libros de texto más usados en la ciudad de Medellín, el**

---

<sup>1</sup> Tomados del Plan decenal de Educación (2006-2016).



## **uso de las Tecnologías de la Información y la comunicación en los procesos de enseñanza de las matemáticas?**

Para dar respuesta a éste interrogante, proponemos dar solución a las siguientes preguntas auxiliares.

### 1.1.1 Preguntas auxiliares.

- ¿Cuáles son los libros de texto más utilizados en la ciudad de Medellín, como apoyo al proceso de enseñanza de la matemática?
- ¿Cómo incorporan las TIC éstos libros de texto?
- ¿Cómo se articulan las TIC en los libros de texto tradicionales?

### 1.2 Justificación.

Los textos escolares ocupan un lugar predominante en lo que se refiere a la transmisión y organización de los contenidos dentro de la práctica cotidiana del aula, y aún más en el estudio que realizamos, donde es el texto el único medio por el cual se pretende una transposición didáctica del conocimiento. En estos libros se puede apreciar lo que la sociedad considera deben aprender los estudiantes, ya que contienen normas, valores, disposiciones y tradiciones, expresión de la sociedad que las produce (García Bermúdez, 2008).

Sobre el tópico, existen diversas investigaciones, en donde se proponen diferentes líneas. Algunas orientadas a la responsabilidad docente, por ser quien determina los materiales a utilizar y el contenido que se entrega en cada clase, hasta el diseño de las unidades didácticas allí descritas, así como otras orientadas a la legislación de cada país.



Los textos no son un medio o material curricular neutro respecto a posiciones ideológicas (Guemes, 1994), ejercen una poderosa influencia en la configuración de la actual cultura escolar, en el modelo de puesta en práctica curricular, así como en las prácticas docentes del profesorado. Además, son un medio portador de cultura, son registros de conocimiento de la realidad, estos son considerados como recursos didácticos en la educación, ya que proponen un camino, tienen un enfoque que marca el proceso de construcción del conocimiento. Además, tienen un propósito para la enseñanza que no solo es el de enseñar, sino el de contribuir en la formación para el aprendizaje. Esto se logra a través del diseño de actividades, al presentar los conceptos los cuales deben influir en el proceso de transformación del pensamiento.

El proceso de enseñanza - aprendizaje tiene un apoyo fundamental en los libros de texto (Solarte, 2006) y, en este caso exclusivo, puesto que para los docentes la utilización de los mismos les permite llevar al aula más o menos transformados, el saber que producen los científicos, modificando el saber aceptado por la comunidad científica en saber enseñar.

El libro de texto acompaña a la enseñanza como un elemento indispensable –y a veces único- que realiza la “traducción” de las prescripciones curriculares y las presenta en un nivel de concreción apropiado para acercarlos al aula (Blanco, 1994).

Se convierte en un intermediario de incalculable valor entre las prescripciones derivadas de las decisiones políticas y los docentes, por un lado y, por otro, es el intermediario entre los docentes y los estudiantes, de forma que son los editores los que dan forma, estando en el centro de estas intermediaciones.

Por otra parte, los libros constituyen un exponente claro del saber y la cultura que conforma el currículo escolar. Este se pone a disposición de los alumnos y, en



muchos casos de los docentes a través de estos textos. Según Sacristan (1998), los libros ofician de “agentes mediadores” entre el currículo y los profesores. A su vez y directamente relacionado con lo antes expresado, los libros de texto constituyen un apoyo fundamental para los docentes, a la hora de planificar las actividades de clase.

En este mismo sentido, a nivel curricular el libro de texto puede modificar las propuestas de los docentes, porque muchos de ellos se basan en todo lo propuesto por el libro para poder desarrollarlo en el aula. Por ejemplo, los planes de contenidos que se deben elaborar, para cada área, pueden estar determinados por los contenidos que tienen los libros de texto que los maestros consultan, además, encuentran sugerencias metodológicas, una planificación y una secuencia de contenidos, proporcionan ejercitación, ejemplos, actividades de evaluación, ideas para motivar a los estudiantes y actividades para el alumnado según sus necesidades.

Lo que aquí se pretende en esta investigación documental es mostrar como los libros de texto que se vienen utilizando aportan al estudiante y a los docentes un material de trabajo basado en las TIC, y de qué manera esto beneficia a la enseñanza aprendizaje de los jóvenes en el área de matemáticas.

“El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (tic) en la escuela tiene ya una historia de más de 20 años, si consideramos los intentos y los experimentos llevados a cabo en países pioneros en este campo. Sin embargo, la incorporación sistemática y oficial de tales herramientas a los sistemas escolares ha sido mucho más reciente, y aún más recientes han sido los estudios y evaluaciones que dan cuenta de los resultados de dicha incorporación. En general, los resultados más relevantes reportados en distintas latitudes



coinciden en que los alumnos experimentan un aprendizaje significativo a través de un uso apropiado de las TIC”(Rojano, 2003)



### **1.3 Objetivos.**

#### 1.3.1 Objetivo general.

- Comprender como utilizan los libros de texto más usados en la ciudad de Medellín, las Tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza de las matemáticas.

#### 1.3.2 Objetivos específicos.

- Identificar en qué proporción se utilizan las tecnologías de la información y la comunicación en los libros de texto de matemáticas más utilizados en la ciudad de Medellín.
- Categorizar los contenidos virtuales que poseen los libros de texto de matemáticas más utilizados en la ciudad de Medellín.
- Analizar el grado de inclusión de contenidos virtuales que poseen los libros de texto de matemáticas más utilizados en la ciudad de Medellín.

## Capítulo 2. Marco teórico.

“Desde que Johannes Gutenberg inventara la imprenta en el S. XV, los materiales impresos se han hecho parte inseparable de nuestra vida, facilitando el acceso al conocimiento y la extensión de la cultura entre todas las capas sociales. La imprenta supuso una profunda innovación tecnológica que revolucionó el modo de conceptualizar la difusión del conocimiento, la innovación de los métodos pedagógicos tradicionales y las implicaciones para la alfabetización de la población gracias a un nuevo actor en el proceso de enseñanza-aprendizaje: El libro de texto.

Han pasado cinco siglos y una nueva revolución está en marcha: La revolución digital. Una nueva era marcada por la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en todos los ámbitos de la sociedad, incluida la enseñanza. Durante la última década ha crecido su popularidad en el contexto educativo y progresivamente se ha ido extendiendo su uso, alcanzando un protagonismo en las aulas que hasta el momento estaba reservado exclusivamente al libro de texto.” (Braña Tobío, Real Deus, & Real Deus, 2008, pág. 2)

Realmente son los libros de textos los medios educativos que más influyen en los estudiantes de manera cuantitativa y cualitativa en la enseñanza, pero también es bien sabido que estos mismos condicionan o limitan mucho la educación debido a que hay muchos docentes que se limitan estrictamente a los temas que están en los libros de manera muy cerrada y es por esto que se limita la enseñanza y no se da vía libre a la mente a la hora de buscar nuevas alternativas de enseñanza de los temas enseñados.





Si bien la LOGSE (1990) establece los contenidos mínimos que deben de tener dichos textos las distintas editoriales hacen ver de manera muy diferente los mismos temas que tratan en general y llevan a que los educadores opten por elegir una editorial en especial. Pero también es de gran importancia encontrar un mecanismo que le permita al maestro escoger los textos que más se adapten al contexto en el cual vivimos y nos relacionamos.

La investigación en Colombia en el área de las TIC y sobretodo en la forma adecuada en que se debe enseñar un buen tema ha pasado por varias etapas en las cuales se han enfocado principalmente en los problemas de investigación y en la metodología utilizada.

## 2.1 Recorrido de la investigación en TIC en la educación

La educación ha tenido un papel muy importante en la historia de las TIC en Colombia, en la cual influyen muchos intereses de tipo personal, ideológico y social y a través de la historia se ha venido evidenciando un aumento de los modelos tecnológicos aplicados a la educación.

Las primeras evidencias de investigación sobre los medios data de 1918, pero fue partida clave a partir de los años 50, en donde la sensación de los medios visuales y auditivos comenzaron su gran auge, la utilización de los medios visuales con formaciones educativas son el gran salto hacia la investigación educativa tecnológica. Luego llega el despegue de los medios de comunicación principalmente la radio y la televisión, los cuales son gran motor para el movimiento de masas en donde no solo se generan grandes cambios de tipo social, económico, político, sino que también comienza a generar muchos cambios en la educación tecnológica.



Comienza a surgir también para la década de los 60 el desarrollo de la informática y con esto el desarrollo de los ordenadores individuales, los cuales son de gran importancia ya que estos son el inicio de la educación individual, la cual se percibe como una alternativa de grandes posibilidades sobre todo a nivel individual. A partir de los años 80 y mediados la integración de estas tecnologías en la escuela comienza a ser cuestionadas y a ser motivo de crítica frente a la evolución de la tecnología educativa y a su validez para la educación. Muchos autores se plantearon las razones estas críticas, entre los que se destacaron fueron: (Chadwick, Kempt, Megarry, Spitzer) de las cuales las más enfatizadas fueron: Prácticas de los tecnólogos demasiado empíricas, investigaciones demasiado centradas en medios audiovisuales, la distancia creada con las Prácticas docentes y los agentes educativos, etc.

A finales de los 90 la internet se ha venido transformando en el medio de investigación más analizado desde su entorno y como medio en donde se puede desarrollar procesos de aprendizaje y enseñanza dejando un poco atrás otros materiales como los medios audiovisuales, carteleras, juegos didácticos y más en concreto los libros de texto. Pero se puede decir que en la actualidad aun no se reemplazado en su totalidad a los medios de enseñanza tradicional. Las TIC en la educación es una de las más desarrolladas desde hace varios años, en eso nos vamos a enfocar a continuación.

## 2.2 Antecedentes de investigación de TIC en la educación.

En el contexto Europeo un antecedente importante es el resultado arrojado por una investigación sobre los entornos de aprendizaje en la educación realizado en el marco de la iniciativa y el plan de acción eLearning (European, comisión, 2004). A partir de un estudio de casos de 6 ejemplos dicho resultados concluyen que los nuevos entornos no dependen propiamente de las TIC como tal, sino más bien de la reorganización que se realice de las situaciones de aprendizaje y de los



direccionamientos que se realicen de los temas de estudio, además de la capacidad con la que cuenten los maestros para saber manejar los medios tecnológicos y como estos sepan darles un buen direccionamiento enfocado en el buen aprendizaje y en la buena percepción de la información y la educación por parte de los estudiantes. Las investigaciones de Larry Cuban en los años de (1986, 1993, 2001,2003) también apuntan hacia esta misma dirección.

Otros estudios e informes arrojados por grupos e instituciones muy importante son los siguientes: Un informe previo de la comisión europea sobre las TIC, en los sistemas educativos europeos, el informe del CEOForum (2001) sobre la integración de contenidos digitales en la escuela; el de ISPO (2000) sobre los indicadores de la sociedad en la información de la unión europea; los de la (OCDE) organización para la cooperación y desarrollo económico, sobre el impacto de las TIC en la escuela y la enseñanza.

En Holanda el proyecto TES (Technology-Enriched Schools) se convirtió en un modelo a seguir por otros países en cuanto a investigación educativa, ya que el gobierno implemento un dicho proyecto cuya finalidad inicial consta de dotar de ordenadores todas las aulas de clase de las escuelas pero un una meta diferente a la mera dotación, su finalidad consta de dos ideas principales:

La primera es que las escuelas enriquecidas tecnológicamente como ellos las denominan servirán para que los estudiantes obtengan nuevos ejemplos del uso de las TIC en cuanto a investigación y avances tecnológicos se precisa en el ámbito educativo y por otro lado se trata de que sea un centro de investigación y desarrollo enmarcado en un contexto científico donde se estimule la investigación y el desarrollo.

En nuestro país se han desarrollado también numerosos estudios sobre la implementación de las TIC en el ámbito educativo , pero la mayoría de corte



netamente cuantitativo, como lo son (Alonso, 1992, Area 1991, Blazques, Carioca, Cubo, Gonzalez y Montenero en el 2000 ) entre muchos otros, pero son pocas las investigaciones que se han enfocado en dicha temática haciéndolo desde una perspectiva de orden cualitativa en donde sea otra la mirada que se para obtener otro tipo de resultados o información yendo más allá, buscando más a fondo los beneficios o repercusiones de tipo organizativo, profesional y curricular, algunas de las que tenemos siendo muy escasas son: Grupo Stellae (título de la investigación: “La influencia de las nuevas tecnologías en el desarrollo organizativo y profesional de los centros educativos. Estudios de la situación en Galicia” (Véase Fernández, Rodríguez Rodríguez y Vidal Puga, 2004, Gewerc y González Fernández, 2004, Montero y Álvarez, 2004) entre otros.

Algunas conclusiones que saca el autor sobre dichas investigación lleva a ver que el uso de las TIC a menudo se limita al entretenimiento de los estudiantes con software educativo y de juegos que llevan al estudiante a un tipo de clase de orden conductista.

La falta de tiempo limita mucho el uso de las TIC, ya que no se cuenta con el tiempo necesario para la buena planificación de contenidos, coordinación y elaboración de temas apropiados.

A la mayoría de los docentes les parece interesante el uso de las TIC en el ámbito educativo, pero su falta de conocimiento y su poca preparación en el tema tecnológico los lleva a rechazar o a utilizar dicha herramienta ya que se sienten frustrados debido a que los estudiantes en la mayoría de las ocasiones utilizan mejor dichas herramientas.

El tema de inclusión de las TIC en el ámbito educativo es un tema que apenas está en desarrollo y que tiene todavía muchos puntos oscuros, en relación a la preparación y organización por parte de los maestro se refiere, ya que ha sido más



el foco principal la dotación en cuanto a instrumentos se refiere en las escuelas. Se debe realizar un trabajo muy amplio, el cual llevara muchos años de trabajo para lograr una buena implementación de dichas tecnologías las cuales lleven una buena información y un gran contenido con maestros que se encuentren totalmente preparados para transmitir una buena enseñanza de calidad (Vidal, 2006).

### 2.3 Algunos países vecinos implementando las TIC en la educación.

A inicio del año 2000 algunos países de Iberoamérica comienzan a dar sus primeros pasos en el diseño de una política pública acorde con la llamada “sociedad de la información”, las cuales fueron reforzadas más adelante con las dos cumbres mundiales para la sociedad de la información (CMSI) en 2003 y 2005.

Ecuador no es ajeno a estas llamadas tendencias de la información, ya que desde el 2002 comenzó con la dotación en todas las escuelas de salas de informática con acceso a internet y dotación de ordenadores a los docentes y se implementa el programa de capacitación pedagógica llamado [maestr@s.com](http://maestr@s.com), pero debido a los cambios tan constantes de gobiernos se estanca un poco dichos programas, pero en el año 2006 es cuando Ecuador se afianza a incorporar las TIC a los procesos educativos apuntando a la dotación de infraestructura, equipamiento de las aulas con ordenadores, capacitación del profesorado, implementación de software educativos, creación de portales educativos, entre otros más ventajas a las aulas educativas.

Actualmente el ministerio de educación de este país cuenta con un proyecto llamado “De tal palo tal astilla”, este proyecto busca mejorar la baja calidad de la educación por medio de las TIC y se basa fundamentalmente en cuatro pilares:

- La primera es la capacitacion y seguimiento, la cual tiene como fin dotar a los docentes con los conocimientos necesarios tanto de habilidades pedagogicos como tambien tecnologicas para estos poder transmitir una enseñanza clara y practica.
- La segunda es la dotacion de infraestructura fisica y tecnologica, en la cual se pretende dotar con tecnologia de punta las aulas de clase, los maestros y los alumnos con tecnologia en la cual puedan interactuar con otras personas del mundo y puedan tener una educacion basada en las habilidades informatica, robotica y tecnologicas.
- La tercera es el desarrollo, de contenidos que cuenten con informacion apropiada y adaptada al curriculo escolar en donde estos puedan no solo aprender para el momento, sino que estos adquieran las habilidades para una educacion para la vida.
- Y por ultimo gestion y mejoramiento continuo de la educacion, la cual busca un buen proceso evaluativo con lo cual se pretende un cultura de calidad en las instituciones educativas y si garantiza que dicho proyecto tracienda a lo largo de los años con un mejoramiento creciente.

El proposito de dicho proyecto esta fundamentado desde el planteamiento realizado por Area, (2005):

“Tenemos mucha información empírica sobre las TIC en las escuelas, pero nos falta construir una teoría sobre este fenómeno particular de la realidad escolar que nos permita comprender qué sucede cuando los ordenadores entran en las escuelas, las causas de la resistencia del profesorado a integrar estas tecnologías en su práctica docente, o cómo



implementar exitosamente estrategias de incorporación escolar de las TIC en un determinado contexto”.

También es cierto que el futuro de los libros de texto frente a la introducción de las nuevas tecnologías es una cuestión que se debe analizar desde una mirada al pasado, donde se evidencia la evolución que han tenido las TIC desde el inicio hasta nuestros días, este análisis nos permite percibir que las nuevas tecnologías están teniendo un crecimiento considerable ajustable al modelo de las teorías de difusión de innovaciones, la cual dice que en toda sociedad la implementación de nuevas tecnologías crea cierta incertidumbre y que a medida que esta va disminuyendo, va creciendo el número de personas que se adecúan a estas.

## Capítulo 3. Marco metodológico.

### 3.1 Caracterización del tipo de investigación.

La investigación se situará dentro de un paradigma interpretativo y será de tipo diagnóstica, pues se pretende indagar sobre el uso de las TIC en los libros de texto que usualmente se utilizan en la ciudad de Medellín en la enseñanza media y lo que considera la ley respecto a la integración de éstas herramientas en la Educación tradicional. Por lo tanto es un estudio cualitativo ya que se analizarán de manera detallada los aspectos que se relacionan bajo el problema indicado, pretendiendo realizar un estudio que posibilite una mirada que abarque las relaciones que se entrelazan en este espacio concreto de intervención educativa y su contexto.

La investigación de tipo cualitativo, según Martínez (2006), *“trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, la dinámica de su estructura, aquella que da razón plena del comportamiento y las manifestaciones de una persona, una entidad étnica, social, empresarial”*. A diferencia de los estudios descriptivos, correlacionales o experimentales, más que determinar la relación de causa y efectos entre dos o más variables, la investigación cualitativa se interesa más en saber cómo se da la dinámica o cómo ocurre el proceso de en qué se da el asunto o problema.

La metodología implementada en el presente estudio se enmarca dentro de la investigación documental y el análisis de contenido, cuya fundamentación teórica es de corte cualitativa e interpretativa. Esta se caracteriza por la revisión y el análisis de diferentes fuentes bibliográficas para emitir un juicio final o unas conclusiones sobre el tema que se investiga, que, en éste caso, es el análisis de





los libros de texto utilizados en Matemáticas en el contexto de la ciudad de Medellín, Colombia.

El enfoque interpretativo posee una gran variedad de fuentes y posiciones, dentro de las cuales se destacan los planteamientos de Colás Bravo (1990), quien sugiere los siguientes postulados:

- *La ciencia no es algo abstracto y aislado del mundo*, sino que depende del contexto social, sin el cual es difícil comprender la conducta humana, ya que es dentro de él donde los sujetos interpretan sus pensamientos, sentimientos y acciones. Las reglas y el orden social constituyen las bases de sus acciones.
- *La conducta humana es más compleja y diferenciada* que en otros seres vivos, por lo tanto, es imposible explicarla de la misma forma en que se explican los fenómenos en las ciencias naturales.
- *Las teorías son relativas*, ya que cada sociedad actúa con valores propios y éstos cambian con el tiempo. Se deriva de este relativismo el cuestionamiento del criterio de validez universal, el de objetividad y el de científicidad. Ningún método puede considerarse como definitivo y menos aún como universal. La universalidad no es sinónimo de objetividad.

Según Krippendorff (1997), el análisis de contenido es una técnica destinada a formular, a partir de ciertos datos, inferencias reproducibles y válidas que puedan aplicarse a un contexto.

Esta técnica, sitúa al investigador respecto de la realidad en una triple perspectiva:

- Los datos tal y como se comunican al analista.



- El contexto de los datos.
- La forma en que el conocimiento del analista obliga a dividir la realidad.

Según Porta & Silva (2003), El Análisis de Contenido se configura, como una técnica objetiva, sistemática, cualitativa y cuantitativa que trabaja con materiales representativos, marcada por la exhaustividad y con posibilidades de generalización. Esto significa:

- **Objetiva:** pues se debe entender como rigurosa, puesto que emplea procedimientos de análisis que pueden ser reproducidos por otras investigaciones, de modo que los resultados obtenidos sean susceptibles de verificación por otros estudios distintos.
- **Sistemática:** exige la sujeción del análisis a unas pautas objetivas determinadas.
- **Cuantitativa:** mide la frecuencia de aparición de ciertas características de contenido y obtiene datos descriptivos por medio de un método estadístico.
- **Cualitativa:** detecta la presencia y ausencia de una característica del contenido y hace recuento de datos secundarios referidos a fenómenos a los que siempre es posible hacer referencia.
- **Representativa:** selecciona materiales y la presencia de categorías en los mismos que aparecen en número suficiente para justificar el recuento.
- **Exhaustiva:** una vez definido su objeto, no puede olvidarse nada de él.

### 3.2 Descripción del contexto de la investigación.

La presente investigación documental surge de la encuesta realizada a un grupo de docentes de la ciudad de Medellín en la cual se tenía como objetivo principal identificar que libros utilizan estos en su trabajo diario para la enseñanza de las matemáticas en los grados decimo y once y de estas encuestas hacer una categorización detallada de cuales libros de texto son los más usados por los



profesores y las instituciones educativas y cuyo resultado arrojó algunos datos importantes que posteriormente se procedió a la recopilación de este materia de trabajo para ya adentrarnos más en nuestro tema principal y por el cual se enfoca este trabajo y es la revisión y el análisis minucioso de los contenidos que estos materiales de trabajo contienen y cuyas editoriales son las encargadas de estructurar , lo que allí se pretende es identificar si se están llevando a cabalidad las indicaciones estipuladas por el ministerio de educación nacional, el cual busca promover e implementar en todos los textos guía las TIC (Tecnologías de la información y la comunicación) que según el PNDE (PLAN NACIONAL DECENAL DE EDUCACION) lo que se busca es fortalecer el proceso pedagógico a través de las TIC apoyándose también en la investigación pedagógica y por tal motivo lo que pretendo es un análisis profundo de como los libros de texto de matemáticas en los grados decimo y once están contribuyendo a que estas normativas se cumplan ya que es una meta que tiene la secretaria de educación entre 2006-2016, nuestra presente investigación busca indagar en lo más profundo de los libros de texto de matemáticas acerca de las indicaciones dadas por el MEN.

### 3.3 Descripción de la muestra y la población.

A continuación, se registra la población y la muestra elegida para desarrollar la presente investigación documental.

<b>MUESTRA ELEGIDA PARA LA INVESTIGACIÓN</b>					
<b>código</b>	<b>Nombre del libro</b>		<b>autores</b>	<b>año</b>	<b>de</b>
<b>grado</b>				<b>producción</b>	
001-10	Matemática	Activa	Fernando Gómez Onzaga	2005	Ediciones
	Pitágoras			pei	
002-11	Matemática	Activa	Fernando Gómez Onzaga	2005	Ediciones
	Pitágoras			pei	

003-10	Matemáticas Para Pensar	John Freddy Moreno Trujillo	2011 Norma
004-11	Matemáticas Para Pensar	John Freddy Moreno Trujillo	2011 Norma
005-10	Matemáticas Mc Graw Hill	Rolandd E Larson Robert P. Hostetler	1997 Mc Graw Hill
006-11	Matemáticas Mc Graw Hill	Rolandd E Larson Robert P. Hostetler	1997 Mc Graw Hill
007-10	Nuevas Matemáticas	Miriam del Carmen Morales Piñeros	2007 Santillana
008-11	Nuevas Matemáticas	Miriam del Carmen Morales Piñeros	2007 Santillana
009-10	Alfa Con Estándares	Vladimir Moreno Gutierrez Mauricio Restrepo Lopez	2003 Norma
010-11	Alfa Con Estándares	Vladimir Moreno Gutierrez Mauricio Restrepo Lopez	2003 Norma
011-10	Matemática Aplicada Símbolos	Mesa Aldana Martha Leonor	2006 Voluntad
012-11	Matemática Aplicada Símbolos	Mesa Aldana Martha Leonor	2006 Voluntad

Tabla 1: muestra de libros de texto en matemáticas elegidos para el análisis.

### 3.4 Instrumentos para la recolección de La información.

A continuación se muestran los instrumentos utilizados en la presente investigación documental.



### 3.4.1 Encuesta Inicial.

Lo que aquí se pretende con esta encuesta, la cual se realiza a un gran número de docentes de la ciudad de Medellín por medio de la encuesta que encontramos debajo de este texto es recolectar información acerca de que libros son los más utilizados en la ciudad de Medellín por parte de las instituciones educativas y de están manera hacer un análisis documental sobre como implementan estos mismos las TIC en sus contenidos de trabajo, de dicha encuesta obtenemos datos del docente, el colegio o la institución educativa a la cual pertenece, el texto utilizado para el grado decimo y once y la editorial, los cuales nos servirán para realizar un análisis más detallado y completo que nos arroje resultados de información más certeros para nuestra investigación

**Nombre del Docente**

**Indique el Colegio o Institución Educativa en la que labora**

**Indique el nombre del texto de Matemáticas que utilizan en la Institución para el grado décimo.**

**Indique el nombre del texto de Matemáticas que utilizan en la Institución para el grado Once.**

**Indique la o las Editoriales a la que pertenecen esos textos.**

**Indique el año de edición de éstos textos.**

3.4.2 Instrumento de recolección de la información en los libros de texto.

Dentro de los objetivos de análisis y estableciendo una correspondencia entre las metas de investigación, se establece que, dentro de los textos, se analizará no un concepto científico como tal, sino que se inferirán cuáles son las competencias científicas que se desarrollan, cuál es su objetivo de formación y cuál es su relación con la Normatividad Colombia preestablecida, por lo anterior, se tendrán en cuenta los siguientes criterios de análisis que a su vez, se convierten en las categorías de análisis:

1. Forma en que aparece el uso de las TIC en los libros de Texto. Se indaga si las TIC aparecen explícitamente o si se devela de manera implícita.
2. Desarrollo de competencias matemáticas utilizando las TIC: Se pretende analizar de qué manera se desarrolla las competencias básicas propuestas por el ministerio de educación nacional de Colombia.
3. Forma de representación: analizar si las TIC se presentan como texto, imagen, la combinación de ambos o algún esquema diferente a los planteados tradicionalmente.
4. Relación con el contexto: aquí se determina si en los textos que utilizan TIC en Colombia, utilizan ejemplos aplicados a nuestro contexto.
5. Amplitud y profundidad: se refiere a la extensión y profundidad del tema al ser abordado a través de las TIC.

Buscando una categorización que permita un mejor análisis de los Libros de texto, se construyó el siguiente sistema de categorías representados en la tabla.

CATEGORÍAS	INDICADORES		DESCRPTORES
1. Forma en que aparece el uso de las TIC en los libros de Texto	Explícito	Se Analiza como aparece el uso de las TIC y es de forma explícita o implícita.	El conocimiento explícito o “codificado” es aquel que puede transmitirse utilizando el lenguaje formal y sistemático, es decir, aquel conocimiento que es articulado, codificado y comunicado en forma simbólica y/o lenguaje natural. Alegre Vidal (2004) lo define como aquél que puede ser expresado con palabras y números, y puede ser fácilmente comunicado y compartido bajo la forma de datos, fórmulas científicas, procedimientos codificados o principios universales.

	Implícito		Leonard y Sensiper (1998) definen el conocimiento implícito como la capacidad de la mente humana para dar sentido a la colección de experiencias vividas y a conectar pausas desde el pasado al presente y al futuro. Es aquél conocimiento no visible, muy personal y difícil de formalizar y de comunicar o compartir con otras personas; incluye elementos tales como los puntos de vista subjetivos o las intuiciones. El conocimiento tácito se encuentra arraigado en acciones y experiencias dentro de un contexto específico (Nonaka & Takeuchi, 1999), así también se encuentra profundamente enraizado en la experiencia personal, así como en los ideales, valores y emociones de cada persona.
2.- Desarrollo de competencias matemáticas utilizando las TIC.	Interpretativa	Se analiza de qué manera se desarrollan las competencias básicas propuestas por el ministerio de educación	En palabras de Gallego Badillo (1999), <i>“La interpretación, es entonces un proceso y no una acción mecánica, puesto que se trata de ver el objeto de interpretación como algo más que la estructura que presenta, pues ésta sólo adquiere sentido para el sujeto a partir de los significados que él construye desde la lectura, convirtiéndola así en su objeto de interpretación; luego, a partir de esa actividad, el objeto le pertenece al sujeto en cuanto entra a ser parte de su saber”</i> ,



	Argumentativa	nacional de Colombia.	Hace referencia a todas acciones y habilidades que tienen como fin dar razón de diferentes afirmaciones, y que se expresan en los por qué de una o varias proposiciones, en la articulación de conceptos y de las diferentes teorías que pretenden explicar o justificar una afirmación, es de vital importancia en la construcción de significados científicos que utilizan las matemáticas, permiten la reconstrucción de saberes científicos y la organización de premisas que permiten sustentar una conclusión.
	Propositiva		Hace referencia a las acciones de generación de hipótesis, de resolución de problemas, de creación, de generalizaciones teóricas, de proposición de alternativas de solución, de aplicación del saber en un contexto determinado, de creación, de invención, entre otras acciones
3.- Forma de representación.	Texto	Analizar las TIC se presenta como texto, imágenes, la	Se analizan aspectos relacionados con la estructura del texto y su representación como hipertexto, el signo lingüístico y la relación entre lenguaje y realidad científica, así como la diferencia entre connotación y denotación.

	Imagen	combinación de ambos o algún esquema diferente a los planteados tradicionalmente.	Se analiza si dentro de los diferentes taus, se utilizan imágenes con intenciones educativas en Ciencias, Imágenes con sentido formativo que trascienden el enriquecimiento gráfico de las Unidades de estudio.
	Texto e imagen		Libros en los que se registran de manera paralela y equitativamente los anteriores aspectos descritos.
	Otros		Otro tipo de representación no descrita o en su defecto ninguna.
4.- Relación con el contexto	Contexto global	Aquí se determina si los Libros de Texto y el uso de las TIC están contextualizados con el sistema educativo Nacional, Internacional o Local.	Los desarrollos conceptuales realizados a lo largo de los Libros, no dan cuenta del desarrollo de competencias locales, son abstractas y/o descontextualizadas, no dan cuenta de las problemáticas sociales y políticas de Colombia.
	Contexto local		Los aportes conceptuales dan cuenta del desarrollo de competencias locales, contextualizadas y permiten abordar las problemáticas sociales y políticas del contexto.



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

5.- Amplitud y profundidad	Corto y superficial	Se refiere a la extensión y profundidad del tema.	
	Amplio y profundo		
6. Número de veces que utilizan las TIC	Mostrar en que temáticas y cuántas veces se utilizan las TIIC		

Tabla 2: sistema de categorías.

Dentro de los objetivos de análisis y estableciendo una correspondencia entre las metas de investigación, se establece que, dentro de los Libros de texto se analizará el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación y cuál es su relación con la Normatividad Colombia preestablecida, por lo anterior, se tendrán en cuenta los siguientes criterios de análisis que a su vez, se convierten en las categorías de análisis:

A continuación en la tabla, se presenta el instrumento de recopilación de la información, aplicado a cada uno de los Libros de Texto a analizar, teniendo en cuenta que el sistema de categorías de análisis descrito:

LIBRO:_____ CONCEPTO A ANALIZAR: Uso de las TIC en Matemática					
GRADO:___ AÑO DE PUBLICACIÓN:_____ N° DE					
PÁGINAS:_____					
CATEGORÍAS	INDICADORES	S	N	SIN DETERMINAR	OBSERVACIONES
1. Forma en que aparece el uso de las TIC en los libros de Texto	Implícito				
	Explícito				
2. Desarrollo de competencias matemáticas utilizando las TIC.	Interpretativa				
	Argumentativa				
	Propositiva				
3. Forma de representación	Texto				
	Imagen				
	Texto e imagen				

	Otros				
4. Relación con el contexto	Contexto global				
	Contexto local				
5. Amplitud y profundidad	Corto y superficial				
	Amplio y profundo				
6. Número de veces que se utilizan las TIC	Temas: _____ Número de Veces: _____				

Tabla 3: instrumento para la recogida de información para el análisis de las competencias.

### 3.5 Análisis de resultados e interpretación de la información.

Después de establecer unas categorías para recoger información sobre el caso y obtener los datos necesarios para algunas conclusiones al respecto, es necesario seguir alguna ruta de análisis de esta información, pues los datos recogidos resultan insuficientes por sí mismos para ayudarnos a comprender la situación que estamos estudiando (Gorgorió, 2011), citado por (Rodríguez et al., 1996).

Entendiéndose por análisis, el proceso mediante el cual damos significado a la información suministrada por los documentos estudiados, de manera que, implica reducir e interpretar dicha información. Según Miles y Huberman (1984), el análisis consiste primeramente en una reducción de los datos, de manera que la información sea manejable, a continuación una representación de éstos, siendo los gráficos y diagramas los más habituales, y, por último, la obtención de resultados y conclusiones.

Para el análisis de la información, en nuestro caso se hace triangulación entre los diferentes Libros de texto analizados, entre los entornos que se describen



en ellos (entorno físico, entorno vivo y entorno social) y, posteriormente, a la luz de los documentos rectores para la educación en ciencias en Colombia (lineamientos curriculares en ciencias y estándares de competencias básicas para la educación), analizando contenidos, variables y generalidades y las categorías definidas en el instrumento de recolección de datos, se elabora una tabla de compilación de los datos encontrados, la tabla de categorías y sus definiciones. Posterior a esto se extraerán algunas conclusiones relacionadas con los objetivos planteados.

## **Capítulo 4. Resultados y análisis.**

En este punto del informe de investigación en conjunto con un análisis de los datos obtenidos, se presentarán y describirán los resultados obtenidos en el análisis de contenido respecto al uso de las TIC en los libros de texto más utilizados en la ciudad de Medellín. En un primer apartado de este capítulo se presentarán los resultados alcanzados y un segundo a la discusión de éstos de una manera más general.

Antes de entrar al análisis de cada una de las categorías propuestas presentaremos en la tabla 5, la recopilación de la información agrupada por entornos analizados a través de los descriptores y categorías propuestas.

### **4.1 Resultados de la investigación.**

CATEGORÍAS	INDICADORES	Resultados
1. Forma en que aparece el uso de las TIC en los libros de Texto	Explícito	25%
	Implícito	75%
2. Desarrollo de competencias matemáticas utilizando las TIC.	Interpretativa	33%
	Argumentativa	25%
	Propositiva	8%
3.- Forma de representación	Texto	8%
	Imagen	0%
	Texto e imagen	33%
	Otros	58%
4.- Relación con el contexto	Contexto global	25%



	Contexto local	17%
<b>5.- Amplitud y profundidad</b>	Corto y superficial	92%
	Amplio y profundo	0%

Tabla 4: Resumen resultados.

## 4.2 análisis de resultados de la investigación.

### 4.2.1 Forma en que aparece el uso de las TIC en los libros de Texto

Los Libros de texto analizados no expresan explícitamente el uso de las TIC para desarrollar y aplicar las Tecnologías de la información y la comunicación para favorecer el aprendizaje de la matemática en el contexto escolar de la ciudad de Medellín.

No se refleja una coherencia interna con la estructura curricular del sistema educativo colombiano, el plan decenal de educación y las perspectivas actuales que buscan desarrollar y aplicar las TIC en la Educación.

**Las temáticas que en su mayoría aplican el uso de las TIC son: la enseñanza y aplicación geométrica de los ángulos, las propiedades y teoremas de triángulos, aspectos generales de la trigonometría y la función lineal.**

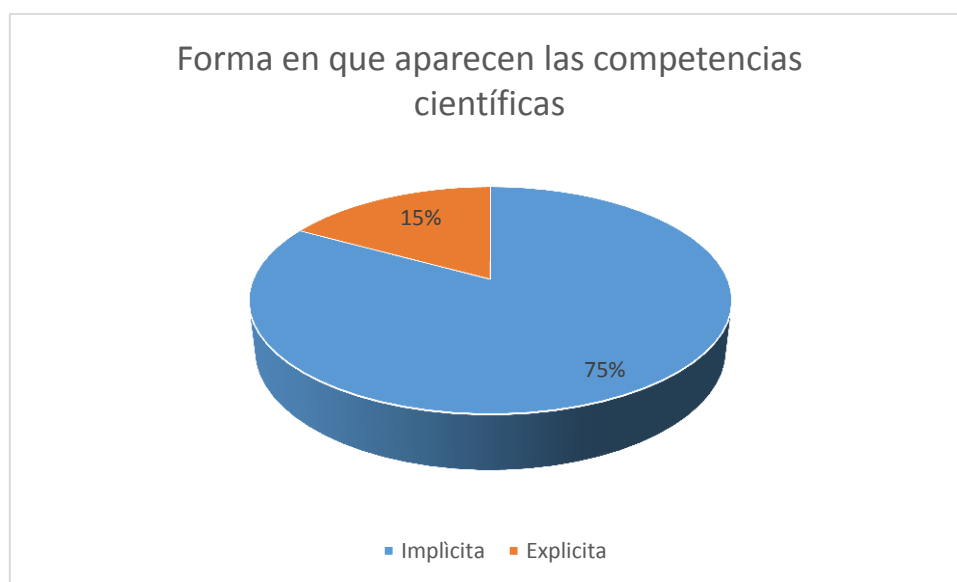


Ilustración 1: Forma en que aparecen las competencias científicas.

#### 4.2.2 Desarrollo de competencias matemáticas.

En general en los 12 libros de texto de matemáticas analizados se desarrollan las tres competencias básicas para el aprendizaje de la matemática. Aunque en muy poca proporción en relación al total de libros de texto.

Dentro de las herramientas TIC utilizadas en los libros de texto, se parte de lo particular para lograr la generalización, por lo cual sólo se desarrolla la competencia interpretativa y en el siguiente la argumentativa, hasta lograr desarrollar la competencia propositiva en los estudiantes, aunque ésta última sólo se aborda en uno de los libros de texto.

A través de la evidencia mostrada en los libros de texto más utilizados en la ciudad de Medellín, los diseños curriculares involucran habilidades del pensamiento como la observación, la reflexión, y la comparación entre otros.

Se desarrolla la competencia argumentativa, haciendo narraciones de sucesos científicos, estableciendo relaciones entre fenómenos naturales y los modelos matemáticos, se elaboran esquemas explicativos, entre otros.

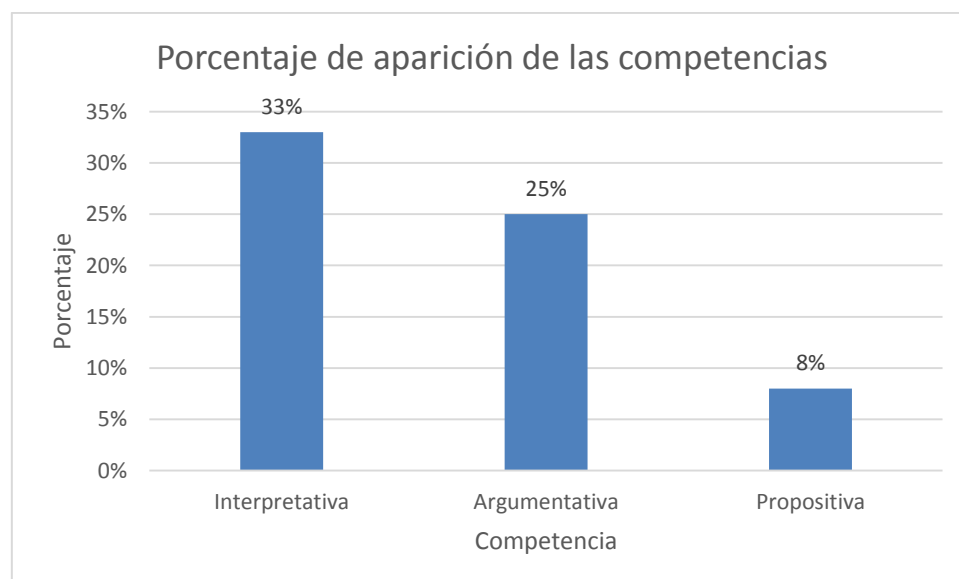


Ilustración 2: Porcentaje de aparición de las competencias.

#### 4.2.3 Forma de representación.

La utilización de ilustraciones y texto, mejoran el aprendizaje, siempre que se acompañen con etiquetas verbales que aclaren el significado de los dibujos o diagramas.

Dentro de cada uno de los libros de texto analizados, se presenta una prevalencia por la representación de texto e imágenes en la incorporación de las TIC.

En el 8% de los libros de texto, se establece que la escritura y por ende la representación textual, es un instrumento de enseñanza que permite representar, analizar, revisar y transformar el conocimiento matemático.

**Lo preocupante de éste ítem, es que se pudo establecer que el 58% de los textos no incorporan las TIC para desarrollar y fortalecer las competencias básicas en el educando.**

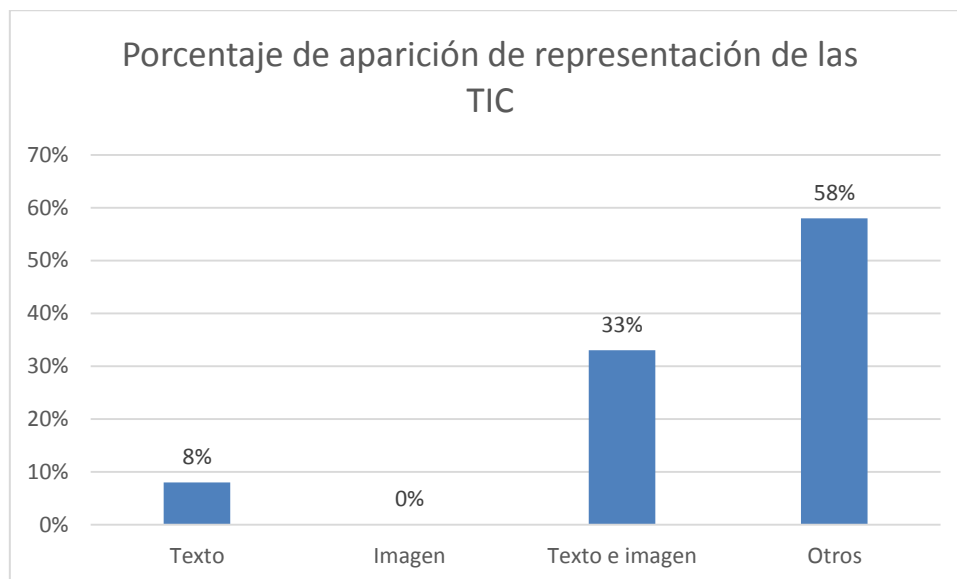


Ilustración 3: Porcentaje de aparición de representación de las TIC.

#### 4.2.4 Relación de las TIC con el contexto.

En los textos indagados, siempre se está haciendo referencia a algún

elemento, ya sea desde un contexto geográfico, estableciendo relaciones con territoriales o relacionando los temas a trabajar con un contexto local y personal.

Todo planteamiento analizado, presenta una articulación en relación al entorno en el que se ubica y en el que interactúan diversos agentes educativos: la familia, los medios de comunicación, las instituciones escolares, entre otros.

Según el MEN de Colombia (2004), el conocimiento progresa, no solamente por su sofisticación, formalización o abstracción, sino por su capacidad para contextualizar y totalizar, hecho que poco se evidencia.

Poca integración de las TIC 58% de los textos no se evidencia el uso.

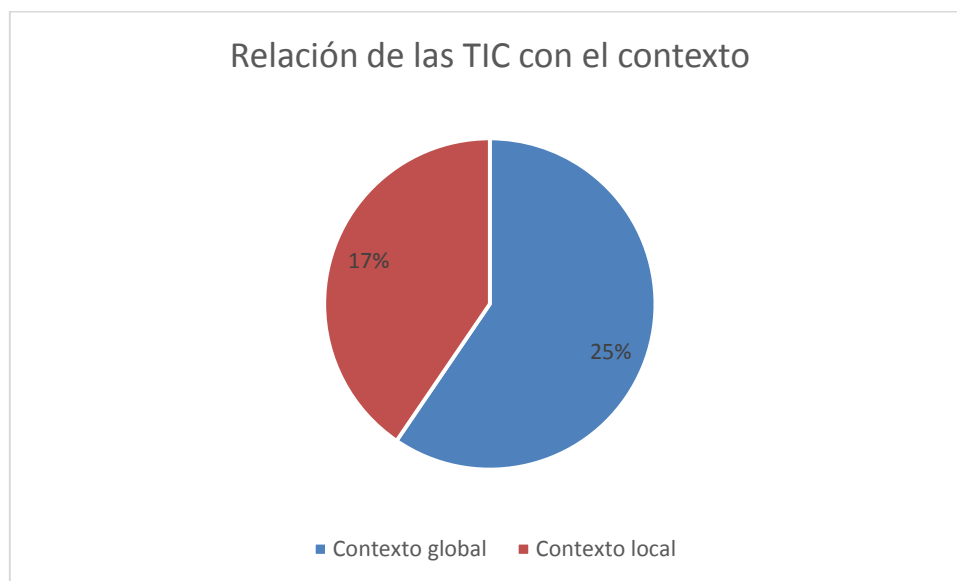


Ilustración 4: Relación de las TIC con el contexto.

#### 4.2.5 Amplitud y profundidad del uso de las TIC en los libros de texto

En los libros de texto, se evita la enunciación de principios generales de manera amplia y profunda, no se privilegia la profundización para el cubrimiento de los contenidos disciplinares mínimos.

Se usan las TIC en modo de refuerzo, pero poco para la construcción de conocimientos matemáticos.

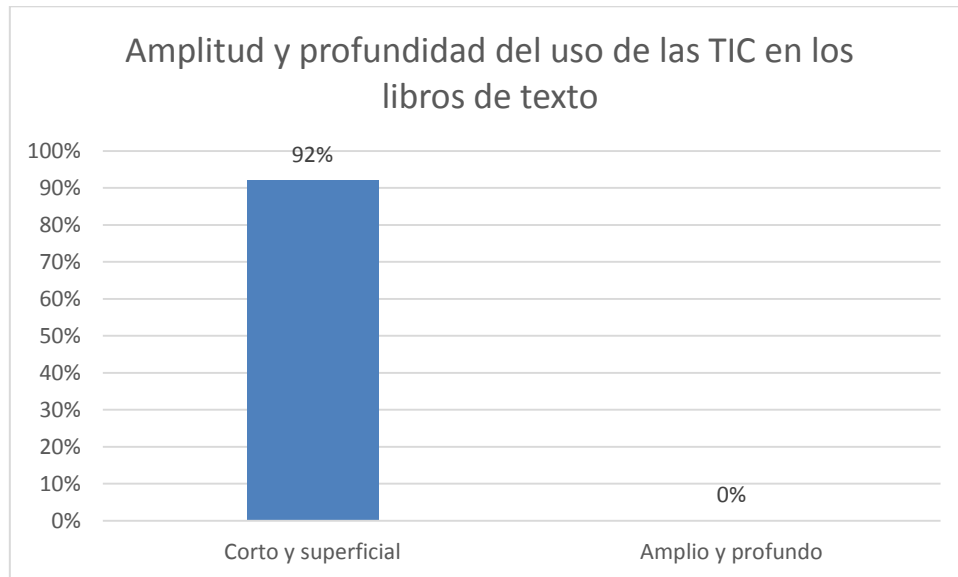


Ilustración 5: Amplitud y profundidad del uso de las TIC en los libros de texto.

## **Capítulo 5. Conclusiones.**

A continuación se presentan los aspectos a resaltar y las limitaciones del trabajo, adicional, se muestran las conclusiones generales a través de la presentación del alcance de los objetivos planteados en el estudio.

### **5.1 Aspectos a resaltar y limitaciones del trabajo.**

Se resalta que en el contexto educativo de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia, son pocos los estudios de carácter documental que se han desarrollado. Fue muy interesante aplicar y plantear una propuesta para mejorar los resultados y aplicaciones de las TIC en los libros de texto de las Matemáticas, debido a que durante la práctica educativa fueron pocos los espacios en los que ví como se realizaba la integración de las TIC con el currículo.

Una de las limitaciones del trabajo es que fue mi primera experiencia respecto a la investigación documental y el análisis de contenido, por lo que puede ser posible que algunos aspectos no fueron analizados con la rigurosidad de un experto.

A diferencia de los demás compañeros del seminario, tuve menos tiempo para desarrollar la investigación debido a que en medio del camino cambié de asesor y tuve dificultades iniciales en el proceso.

### **5.2 Alcance de objetivos planteados.**

A continuación se presenta un breve análisis de la manera en que se alcanzaron cada uno de los objetivos tanto específicos como generales de la presente investigación documental.

### **Específicos:**

- Identificar en qué proporción se utilizan las tecnologías de la información y la comunicación en los libros de texto de matemáticas más utilizados en la ciudad de Medellín.

Se logró establecer que en un 58% de los libros de texto analizados, no se utilizan las tecnologías de la información y la comunicación y que de ésta forma no se están desarrollando los objetivos planteados tanto en el plan decenal de educación como en los lineamientos establecidos por el gobierno local de Antioquia y Medellín.

- Categorizar los contenidos virtuales que poseen los libros de texto de matemáticas más utilizados en la ciudad de Medellín.

Se logró categorizar que los contenidos donde mayor desarrollo de las TIC se encuentra en los libros de texto indagados, están relacionados con contenidos geométricos. Las temáticas que en su mayoría aplican el uso de las TIC son: la enseñanza y aplicación geométrica de los ángulos, las propiedades y teoremas de triángulos, aspectos generales de la trigonometría y la función lineal.

- Analizar el grado de inclusión de contenidos virtuales que poseen los libros de texto de matemáticas más utilizados en la ciudad de Medellín.

Se estableció que la inclusión de las TIC y la virtualización de contenidos son corta y superficial en la gran mayoría de textos.

- **General:** Comprender como utilizan los libros de texto más usados en la ciudad de Medellín, las Tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza de las matemáticas.





Se logró comprender que Los Libros de texto analizados no expresan explícitamente el uso de las TIC para desarrollar y aplicar las Tecnologías de la información y la comunicación para favorecer el aprendizaje de la matemática en el contexto escolar de la ciudad de Medellín.

No se refleja una coherencia interna con la estructura curricular del sistema educativo colombiano, el plan decenal de educación y las perspectivas actuales que buscan desarrollar y aplicar las TIC en la Educación.

Las temáticas que en su mayoría aplican el uso de las TIC son: la enseñanza y aplicación geométrica de los ángulos, las propiedades y teoremas de triángulos, aspectos generales de la trigonometría y la función lineal.

En general en los 12 libros de texto de matemáticas analizados se desarrollan las tres competencias básicas para el aprendizaje de la matemática. Aunque en muy poca proporción en relación al total de libros de texto.

Dentro de las herramientas TIC utilizadas en los libros de texto, se parte de lo particular para lograr la generalización, por lo cual sólo se desarrolla la competencia interpretativa y en el siguiente la argumentativa, hasta lograr desarrollar la competencia propositiva en los estudiantes, aunque ésta última sólo se aborda en uno de los libros de texto.

A través de la evidencia mostrada en los libros de texto más utilizados en la ciudad de Medellín, los diseños curriculares involucran habilidades del pensamiento como la observación, la reflexión, y la comparación entre otros.

Se desarrolla la competencia argumentativa, haciendo narraciones de sucesos científicos, estableciendo relaciones entre fenómenos naturales y los modelos matemáticos, se elaboran esquemas explicativos, entre otros.



La utilizan de ilustraciones y texto, mejoran el aprendizaje, siempre que se acompañen con etiquetas verbales que aclaren el significado de los dibujos o diagramas.

Dentro de cada uno de los libros de texto analizados, se presenta una prevalencia por la representación de texto e imágenes en la incorporación de las TIC.

En el 8% de los libros de texto, se establece que la escritura y por ende la representación textual, es un instrumento de enseñanza que permite representar, analizar, revisar y transformar el conocimiento matemático.

Lo preocupante de éste ítem, es que se pudo establecer que el 58% de los textos no incorporan las TIC para desarrollar y fortalecer las competencias básicas en el educando.

En los textos indagados, siempre se está haciendo referencia a algún elemento, ya sea desde un contexto geográfico, estableciendo relaciones con territoriales o relacionando los temas a trabajar con un contexto local y personal.

Todo planteamiento analizado, presenta una articulación en relación al entorno en el que se ubica y en el que interactúan diversos agentes educativos: la familia, los medios de comunicación, las instituciones escolares, entre otros.

Según el MEN de Colombia (2004), el conocimiento progresa, no solamente por su sofisticación, formalización o abstracción, sino por su capacidad para contextualizar y totalizar, hecho que poco se evidencia.

Poca integración de las TIC 58% de los textos no se evidencia el uso.



En los libros de texto, se evita la enunciación de principios generales de manera amplia y profunda, no se privilegia la profundización para el cubrimiento de los contenidos disciplinares mínimos.

Se usan las TIC en modo de refuerzo, pero poco para la construcción de conocimientos matemáticos.

## Bibliografía.

Blanco, N. (1994). Materiales curriculares: los libros de texto. En F. Angulo, & N. Blanco, *Teoría y desarrollo del curriculum*, 262-277. Málaga: Aljibe.

Bogoya, D. (2000). *Una prueba de evaluación de competencias académicas como proyecto*. En D. Bogoya, D. y colaboradores. *Competencias y proyecto pedagógico*. Santafé de Bogotá, D. C: Unibiblos.

Chevallard, Y. (1991). *La trasposición didáctica, del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique grupo editor S.A.

Colás Bravo, p. (1990). El análisis de datos en la metodología Cualitativa. *Revista de Ciencias de la Educación*, 52-162.

Delval, J. (2002). Vygotsky y Piaget sobre la formación del conocimiento. *Investigación en la Escuela*, 48, 13-38.

Encarnação, M. C., Jiménez, R., & Vázquez, B. (2013). Procesos metacognitivos, afectivos y sociales en el aprendizaje de las reacciones químicas en alumnos de tercer ciclo, en Portugal. En V. Mellado, L. Blanco Nieto, A. Borrachero, & J. Cárdenas, *Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias y las Matemáticas* (pp. 459-478). Badajoz: Deprofe.

Federación de enseñanza de CC. OO. de Andalucía. (2009). la importancia del contexto en el proceso de enseñanzaaprendizaje. *Temas para la educación. revista digital para profesionales de enseñanza*(5), 1-7.

Ferreras, M. y Jiménez, R. (2013). ¿Cómo se conceptualiza el patrimonio en los libros de texto de Educación Primaria? *Revista de Educación*, 361, 591-



618.

Fontán, B. (1965). *Hacia una revolución en la eficiencia de la didáctica: la instrucción "programada" o "socratizada" con textos de "pedagogía intrínseca"*. Bogotá: Documento Inédito.

Gallego Badillo, R. (1999). *Competencias cognitivas. un enfoque epistemológico, pedagógico y didáctico*. Santafé de Bogotá: Cooperativa editorial del magisterio.

Gallego Ramírez, D. C. (2011). *Enseñanza por competencias para un aprendizaje significativo en matemáticas*. Medellín: Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia.

García Bermúdez, S. (2008). *Caracterización del concepto de ambiente en los libros de texto de ciencias naturales de educación básica secundaria, utilizados en Medellín Colombia*. Huelva: Universidad de Huelva.

Guemes, R. (1994). Algunas Investigaciones en Torno al Uso de los Libros de Texto. *Comunicación y Pedagogía, Nuevas Tecnologías y Recursos Didácticos*, N° 157, 76-83.

Heras, M. A. de las, Rodríguez, F. y Romero, R. (2013). El aprendizaje por investigación, una alternativa al libro de texto. *Cuadernos de Pedagogía*, 432, 67-70.

Hernández, C. (1998). *Exámenes de estado: una propuesta de evaluación por competencias*. Santafé de Bogotá: Universidad Nacional.

Jiménez, J. D., & Perales, F. J. (2002). Modélisation et représentation graphique de concepts. *Bulletin de l'union des physiciens*, 397-414.



Jiménez Aleixandre, M. P., y Sanmartí, M. (1997). "¿Qué ciencia enseñar: objetivos y contenidos en la educación secundaria? En L. Carmen, *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria* (pp. 17-23). Barcelona: ICE-Horsori.

Jurado Valencia, F. (1999). *Investigación, escritura y educación: el lenguaje y la literatura en las transformaciones de la escuela*. Santafé de Bogotá: Plaza y Janés.

Krippendorff, K. (1997). *metodología del análisis de contenido. Teoría y práctica*. Barcelona: Paidós.

Latorre, A., Rincón, D. y Arnal, J. (1996). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Barcelona, España: Hurtado Ediciones.

Leonard, D., & Sensiper, S. (1998). The role of tacit knowledge in group innovation. *California management review*, 40, 112-132.

Miles, M. & Huberman, A.M. (1984). *Qualitative data analysis. A source book of new methods*. Beverly Hills. Sage.

Martínez, M. (2006). La investigación cualitativa (síntesis conceptual). *Revista de Investigación en Psicología*, , 9(1), 123-146.

Ministerio de Educación Nacional. (1985). *Resolución 6963*. Colombia.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia (1998). *Lineamientos curriculares de ciencias naturales y educación ambiental*. Santafé de Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**  
1 8 0 3



## **Anexos.**

[Resultados sin análisis preliminar.](#)