

Omnia Año 24, No. 2 (mayo-agosto, 2018) pp. 82 - 93
Universidad del Zulia. ISSN: 1315-8856
Depósito legal pp 199502ZU2628

Las tecnologías de información y comunicación en el aprendizaje de las gráficas de las funciones polinómicas. Algunas consideraciones

Orlando Ramírez R.

Resumen

Las TIC en la actualidad juegan un papel importante en los procesos pedagógicos, es así como la presente investigación tuvo como objetivo principal: Caracterizar el uso de las tecnologías de información y comunicación en el aprendizaje de las gráficas de las funciones polinómicas en los grados 8 y 9 de la IED. John F. Kennedy de Aracataca Magdalena, sustentada bajo las teorías de (González, et al. 1996), Aguilar (2003), Thompson y Strickland (2004), Miratia (2005), entre otros. La investigación fue de tipo descriptivo bajo un paradigma positivista sustentado en la perspectiva deductiva hermenéutica en la comprensión e interpretación de los fenómenos estudiados. Algunas de las conclusiones que se obtuvieron fueron: 1. Los docentes son ineficaces al desarrollar características de las tecnologías de información y comunicación en aplicaciones multimedia; 2. Los encuestados docentes y estudiantes no consideran los conocimientos y manejo de herramientas tecnológicas, manejo de software de uso libre o gratuito, entre ellos: Geogebra, Derive 6 y Hotpotatoes.

Palabras clave: TIC, aprendizaje, estudiantes, docentes, GeoGebra, Funciones Polinómica.

* Licenciado en Educación Matemáticas (2001), del Instituto Nacional de Formación Técnico Profesional Humberto Velásquez García "Infotep" de Colombia. Especialista en Multimedia (2008), Universidad Cooperativa de Colombia. Magister Scientiarum en Matemática Mención Docencia (2017), Universidad del Zulia. Orlando_825@hotmail.com.

*Information and communication technologies
polynomial functions learning.
E some considerations*

Abstract

ICTs play, currently, a very important role in pedagogical processes. This investigation had as its main objective: characterize the usage of technologies of information and communication in learning of polynomial function's graphics in eighth and ninth grades in I.E.D. John F. Kennedy High School from Aracataca – Magdalena. It I supported by (González, et al. 1996), Aguilar (2003), Thompson and Strickland (2004), Mirata (2005), and others. It is a descriptive investigation under positivist paradigm, sustained in deductive and hermeneutic perspective, in comprehension and interpretation of studied phenomena. Here you are some of the conclusions: 1. Teachers are ineffective by developing ICTs characteristics in multimedia applications. 2. The survey respondents, teachers and students, do not consider the knowledge, the usage of technological tools and free software, for example: Geogebra, Derive 6 and Hotpotatoes.

Key words: CT, learning, students, teachers, GeoGebra, polynomial functions.

Introducción

Los procesos de enseñanza y aprendizaje hoy en día requieren que los docentes sean mucho más dinámicos y recursivos; sobre todo, si se habla de los procesos pedagógicos relacionados con las matemáticas.

En la actualidad, la revolución de las tecnologías hace que los docentes pueden ser mas innovadores de sus procesos e incorporar las TIC en sus clases diárias.

Esta investigación se propuso caracterizar el uso de las TIC en el aprendizaje de las gráficas de las funciones polinómicas en los grados 8 y 9 de la Institución Educativa John F Kennedy del municipio de Aracataca Magdalena. Colombia. Considerando que éstas en la Educación Matemática, es un medio poderoso para desarrollar en el estudiante sus potencialidades, creatividad e imaginación.

La calidad de la educación es uno de los objetivos de los países y en ese sentido las instituciones educativas y sus docentes buscan la forma de mejorar el proceso de aprendizaje, es así como en el área de matemáticas se encuentran los docentes con alumnos que presentan dificultades a la hora de elaborar e interpretar las funciones polinómicas tal es el caso de los alumnos del nivel de básica secundaria en particular los grados 8 y 9.

Por otro lado, la educación a través de la historia ha sido considerada como el recurso más idóneo por ser el eje rector del desarrollo indivi-

dual y social; mediante este proceso se transmiten los valores fundamentales, la preservación de la identidad cultural y ciudadana, lo cual es la base de la formación de los recursos humanos necesarios para el desarrollo individual y social.

Fundamentación Teórica

La educación es una de las principales esferas de actividad de la UNESCO. Desde su creación en 1945, la Organización se esfuerza por mejorar la educación en todo el mundo, con la convicción de que es la clave del desarrollo económico y social.

La UNESCO (2014), tiene por cometido contribuir a la construcción de un mundo sostenible de sociedades justas, que valoren el conocimiento, promuevan la paz, ensalcen la diversidad y defiendan los derechos humanos, mediante la Educación para Todos (EPT).

Es así como la escuela es el lugar para la adquisición y difusión de los conocimientos relevantes y el medio para la multiplicación de las capacidades productivas; de tal manera que a nivel mundial la educación tiene como objetivo proporcionarles a hombres y mujeres el mínimo de habilidades que les aseguren una capacitación laboral que les permita satisfacer sus necesidades, despertar en ellos intereses y gustos por el conocimiento, hacerlos capaces de criticar y ponerlos en contacto con las realizaciones culturales y morales de la humanidad.

Lineamientos curriculares en Colombia

Los estudios acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas han presentado en los últimos años un desarrollo creciente. En la actualidad se destacan diferentes publicaciones, investigaciones y diseños curriculares que conciben esta ciencia como valiosa herramienta para el tratamiento y la interpretación de la información. Esta investigación hizo un desarrollo en el ámbito internacional, nacional e institucional para estudiar la situación actual y las perspectivas de la educación de las matemáticas en el proceso de formación y desarrollo del “pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos” haciendo uso de las tecnologías de la información y comunicación. En la Serie Lineamientos Curriculares, MEN (1998^a:3), se definió:

“Los lineamientos buscan fomentar el estudio de la fundamentación pedagógica de las disciplinas, el intercambio de experiencias en el contexto de los Proyectos Educativos Institucionales. Los mejores lineamientos serán aquellos que propicien la creatividad, el trabajo solidario en los micro centros o grupos de estudio, el incremento de la autonomía y fomenten en la escuela la investigación, la innovación y la mejor formación de los colombianos”.

Es por ello que un estudio sobre el aprendizaje de las gráficas de las funciones polinómicas se hace urgente y notorio en cuanto a las expecta-

tivas y retos que abarca la revolución del aprendizaje; como bien es sabido las modificaciones que ha tenido esta área permiten una dinámica y oportunidades para su estudio desde los intereses particulares de los estudiantes así como de la creatividad de los docentes para hacer de ésta un área fundamental pero consignada en el deleite de su estudio y no medida sobre resultados y únicamente como un área de números, todo lo contrario el fin último es permitir a través de las matemáticas visualizar la realidad, proponer y dar soluciones a situaciones diarias. Es así como en la misma Serie Lineamientos Curriculares, MEN (1998b:7), expresa que:

“El enfoque de estos lineamientos está orientado a la conceptualización por parte de los estudiantes, a la comprensión de sus posibilidades y al desarrollo de competencias que les permitan afrontar los retos actuales como son la complejidad de la vida y del trabajo, el tratamiento de conflictos, el manejo de la incertidumbre y el tratamiento de la cultura para conseguir una vida sana”.

Los Lineamientos Curriculares para el área de Matemáticas aquí propuestos toman como punto de partida los avances logrados en la Renovación Curricular, uno de los cuales es la socialización de un diálogo acerca del Enfoque de Sistemas y el papel que juega su conocimiento en la didáctica.

El enfoque de estos lineamientos está orientado a la conceptualización por parte de los estudiantes, a la comprensión de sus posibilidades y al desarrollo de competencias que les permitan afrontar los retos actuales como son la complejidad de la vida y del trabajo, el tratamiento de conflictos, el manejo de la incertidumbre y el tratamiento de la cultura para conseguir una vida sana. Siguiendo las consideraciones dadas en Serie Lineamientos Curriculares MEN (1998c:51), la cual expresa:

“La introducción de la función en los contextos descritos preparan al estudiante para comprender la naturaleza arbitraria de los conjuntos en que se le define, así como a la relación establecida entre ellos. Es necesario enfrentar a los estudiantes a situaciones donde la función no exhiba una regularidad, con el fin de alejar la idea de que su existencia o definición está determinada por la existencia de la expresión algebraica. A la conceptualización de la función y los objetos asociados (dominio, rango...) le prosigue el estudio de los modelos elementales, lineal, afín, cuadrático, exponencial, priorizando en éstos el estudio de los patrones que los caracterizan (crecientes, decrecientes). La calculadora gráfica se constituye en una herramienta didáctica necesaria para lograr este propósito”.

De la misma forma se debe considerar lo contemplado en los Estándares Básicos de Competencias de Matemáticas (MEN, 1998a). Por lo que se debe asumir las matemáticas y su aprendizaje por competencias como un aprendizaje significativo y comprensivo. En la enseñanza enfocada a

lograr este tipo de aprendizaje no se puede valorar apropiadamente el progreso en los niveles de una competencia si se piensa en ella en un sentido dicotómico (se tiene o no se tiene), sino que tal valoración debe entenderse como la posibilidad de determinar el nivel de desarrollo de cada competencia, en progresivo crecimiento y en forma relativa a los contextos institucionales en donde se desarrolla.

Las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema, significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos. De la misma forma se debe contemplar los Lineamientos Curriculares para el área de Matemáticas, los cuales fueron expedidos por El Ministerio de Educación Nacional (1998b), y resumieron en cinco los procesos generales de toda actividad matemática, a saber: *formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar; formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos.*

Por lo que las interacciones cognoscitivas entre los estudiantes, el profesor y los materiales didácticos, están limitados, tanto a una reproducción del contenido, como al cumplimiento por parte del profesor al programa estipulado para la asignatura que se dicta según el cronograma establecido; haciendo que la actitud del estudiante para el aprendizaje de esta área sea negativa.

La enseñanza de las matemáticas y la relación con las tecnologías de información y comunicación

El uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática demanda de parte de los docentes un gran compromiso, pues en la realidad se observa poco uso de las mismas, salvo algunos casos, los docentes deberían en sus clases fomentar el uso de algunos de los muchos recurso TIC dispuestos en la web como son: Correo electrónico, redes sociales, chat, Webquest, *web blogs*, *wiki*, aplicaciones on line y software educativos, entre otros.

En matemática el desafío es mayor, debido que el uso de las TIC a hecho viable el manejo dinámico de los objetos matemáticos, al recorrer de forma interactiva distintos registros de representación: contextual, numérico, algebraico, analítico, visual; los cuales se pueden explorar de manera consistente y manipular directamente, y cuantas veces sea necesario, situación que es difícil de lograr con los recursos educativos tradicionales como lo es el tablero y el marcador, por no decir tiza.

La inclusión de las TIC en Educación, como la incorporación de la computadora en Matemática, determina cambios muy importantes. Somos protagonistas de los cambios que indudablemente las TIC consolidarán en el proceso de enseñanza y aprendizaje Además, la inclusión de

la computadora en las disciplinas científicas, ha modificado en gran escala la forma de trabajar en las mismas desde hace ya varias décadas.

En el proceso de enseñanza de las matemáticas los estudiantes deben realizar diversas actividades que sugieren no sólo el trabajo de reconocimiento de los números como elementos constituyentes del área, sino como el momento de constante interacción, dinamismo, cambio, esfuerzo mental, identificación de variables, probabilidades, y presentación de estrategias para dar solución a los casos planteados, para ello se debe combinar con la orientación docente su creatividad e innovación para presentar a los estudiantes herramientas para la consecución de sus logros.

En la actualidad se habla mucho y constantemente acerca de las TIC, pero valdría la pena preguntar si se está realizando un uso adecuado de éstas, si bien es cierto que las personas toman como boom lo que la globalización emerge, pero muy poco se detienen a evidenciar que tanto aprovechan positivamente los recursos que se les está ofreciendo.

La educación no es ajena a esta problemática, todo lo contrario es quien más se está viendo afectada por la desinformación y el facilismo acerca de las herramientas y la falta de empoderamiento de las mismas, los docentes, en la mayoría de los casos desconocen el real uso o aplicación de muchas de las herramientas que ofrece el medio y que pueden emplearse en casos específicos dentro del aula o simplemente no hallan la conexión entre lo tradicional y la tecnología actual.

Además, de la resistencia al cambio, las políticas públicas de educación, los estándares, los lineamientos que se deben cumplir, los planes de aula, proyectos y todo ese cúmulo de actividades que se deben ir diligenciando alternamente, se evidencia una gran dependencia de los estudiantes frente al docente, ya que durante el ejercicio de la clase muestran comprensión, atención y entendimiento de los conceptos explicados, pero a la hora de realizar ejercicios situacionales las dificultades afloran.

Es aquí, cuando se refleja la falta de interpretación, adaptación, conceptualización, análisis, todo ello crea un caos en el área de las matemáticas, pues al hacer las clases magistrales y tradicionales el docente no logra captar la atención e interés de sus estudiantes, los cuales se vuelven mecánicos y memorísticos, de allí la gran dificultad cuando se les pide hallar la relación del área con las otras asignaturas, les cuesta pensar un poco más allá en el ejercicio plano, y evitan a toda costa las investigaciones y/o análisis de casos, llevando a desmejorar la calidad del proceso y el inconcluso del pensamiento métrico, variacional, aleatorio, geométrico y numérico redundando negativamente en la transversalidad y aplicabilidad de los conceptos aprendidos.

La educación busca que los niños, niñas y adolescentes vean las matemáticas como un medio eficaz en la construcción de conocimientos y en la búsqueda del saber y se interesen por el estudio serio, responsable, creativo e innovador, utilizando la investigación como herramienta esencial que le permita ir a la par con los avances de la tecnología.

La posibilidad de visualizar gráficamente conceptos teóricos como así también la de modificar las diferentes variables que intervienen en la resolución de problemas, favorece el aprendizaje de los estudiantes (Alemán de Sánchez, 1998-1999 y Rivera Porto, 1997) a partir de lo anterior, se pretende incrementar el desarrollo de las destrezas y habilidades de los estudiantes para que logren una mejora en su rendimiento académico; aumentar, además, su motivación, permitiéndoles que exploren las características de las diferentes clases de funciones polinómicas, interactuando con el software, para que logren aprendizajes significativos (Ausubel, et al. 1997).

Las matemáticas, lo mismo que otras áreas del conocimiento, están presentes en el proceso educativo para contribuir al desarrollo integral de los estudiantes con la perspectiva de que puedan asumir los retos del siglo XXI. Se propone pues una educación matemática que propicie aprendizajes de mayor alcance y más duraderos que los tradicionales, que no sólo haga énfasis en el aprendizaje de conceptos y procedimientos sino, en procesos de pensamiento, ampliamente aplicables y útiles para aprender cómo aprender.

Por otra parte, hay acuerdos en donde el principal objetivo de cualquier trabajo en matemáticas es ayudar a las personas a dar sentido al mundo que les rodea y a comprender los significados que otros construyen y cultivan. Mediante el aprendizaje de las matemáticas los alumnos no sólo desarrollan su capacidad de pensamiento y de reflexión lógica sino que, al mismo tiempo, adquieren un conjunto de instrumentos poderosísimos para explorar la realidad, representarla, explicarla y predecirla; en suma, para actuar en y para ella.

En la actualidad las tecnologías de información y comunicación se desarrollan a una velocidad instantánea y se adentran en todos los aspectos de nuestra sociedad y en particular de la educación.

Según el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones MINTIC (2009), en su artículo 6 definen las TIC como el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, vídeo e imágenes.

Siguiendo la línea institucional tenemos que desde la perspectiva de la *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos* OCDE (2002:12), define las TIC como “aquellos dispositivos que capturan, transmiten y despliegan datos e información electrónica y que apoyan el crecimiento y desarrollo económico de la industria manufacturera y de servicios”.

El software geogebra como recurso TIC

Este software es educativo y de uso libre, con particularidades muy interesantes, tiempo que demora un usuario en descargarlo es aproximadamente 4 minutos y además, es un programa multifuncional; útil para graficar todo tipo de funciones tanto en 2D como en 3D; también sir-

ve para trabajar diferentes temas de geometría, estadística y para hacer guías interactivas o applets.

Geogebra (s.f.) es un software libre de matemática para educación en todos sus niveles. Reúne dinámicamente, aritmética, geometría, álgebra y cálculo en un único conjunto tan sencillo a nivel operativo como potente. Geogebra está escrito en Java, lo que lo hace más versátil puesto que su acceso está disponible en múltiples plataformas.

Su creador es Markus Hohenwarter, quien comenzó el proyecto en el año 2001 en la Universidad de Salzburgo (Austria) como tesis de grado para la Maestría en Enseñanza de Matemáticas y Ciencias Informáticas, presentándolo en el 2002. Actualmente, continúa mejorando éste software en la Universidad de Atlantic, Florida. Y en diciembre de 2012 fue lanzada la versión más reciente.

Geogebra ha sido traducido ya a 40 idiomas incluido el español, lo que significa que son muchos los usuarios que se sirven de este programa para el aprendizaje de las matemáticas e inclusive de física. Este software interactivo le brinda la posibilidad al estudiante de innovar, de hacer cambios en el planteamiento inicial de situaciones problema que lo llevarán a hacer observaciones y conjeturas de su trabajo, expresando así creatividad e innovación en su quehacer dentro del aula.

El software Geogebra permite un sin número de posibilidades para los docentes en sus procesos de enseñanza de las funciones polinómicas por señalar alguna temática en particular, es así que permite desde graficar una función, variar sus parámetros y verlo de forma interactiva. Pero algo bastante interesante que tienen las TIC y en particular el software Geogebra es la rapidez con que se pueden hacer las cosas, a diferencia a cuando se trabaja con solo tablero y se desean graficar funciones, pues este ejercicio es bastante dispendioso y lleva tiempo.

Metodología

La investigación fue de tipo descriptivo bajo un paradigma positivista sustentado en la perspectiva deductiva hermenéutica en la comprensión e interpretación de los fenómenos estudiados.

Fue una investigación de corte no experimental como lo plantea, Hernández, Fernández y Baptista (2002:267), “la investigación no experimental o expo-facto es cualquier investigación en la que resulta imposible manipular variables o asignar aleatoriamente a los sujetos o a las condiciones”. Por otra parte, para Arias (2004:48), la investigación de campo consiste en: “La recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variables, es decir, se presenta como el tipo de investigación a través de la cual se estudian los fenómenos sociales en su ambiente natural”.

Las anteriores posturas resultan muy pertinentes con la forma como se llevó la investigación, que trato sobre: Las Tecnologías de Infor-

mación y comunicación en el aprendizaje de las gráficas de las funciones polinómicas en los grados de 8 y 9 de la Educación Básica. En este ámbito, el fenómeno estudiado se analizó tal y como se presenta naturalmente en su particular comportamiento, describiendo sus atributos y caracterizaciones en relación con la realidad manifiesta en su ambiente, sin manipular sus tendencias y manifestaciones que componen los elementos intrínsecos que caracterizan la variable objeto de investigación.

En la investigación, se utilizaron como técnicas la Escala tipo Lickert dirigida a docentes y estudiantes con cinco alternativas de respuestas que son: Siempre (4), Casi Siempre (3), Algunas veces (2), Casi Nunca (1), Nunca (0), en dos cuestionarios uno aplicado a docentes (21) ítems y otro a estudiantes (22) ítems.

Del estudio investigativo se desprendió la propuesta en torno al software Geogebra por sus bondades anteriormente descritas, entre las cuales se destaca su uso gratuito y que se puede trabajar descargándolo a los computadores o hacerlo directamente en la web, usando la aplicación Geogebra on line.

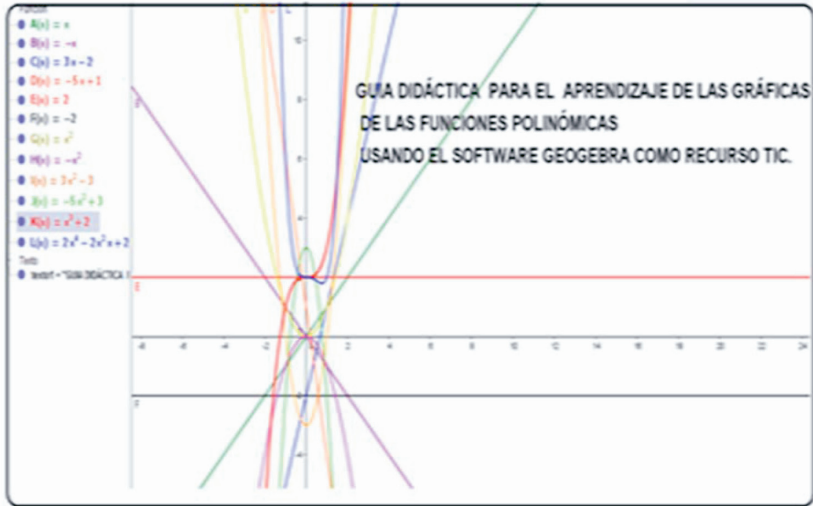
Igualmente ésta se originó a partir de los resultados que arrojaron los instrumentos aplicados en la investigación donde se evidencia que los docentes poco usan las herramientas tecnológicas en particular las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las gráficas de las funciones polinómicas.

Este documento, es una guía didáctica, conformada por unos ejercicios claros y precisos sobre el manejo de algunos ítems sobre funciones polinómicas que se abordan en los grados 8 y 9 de la Educación Básica Secundaria, esta guía comienza dándoles al docente la posibilidad de apersonarse del software Geogebra visitando un tutorial que se referencia en la misma, también pueden los docentes que desarrollaran dicha guía, bajar el software para que sea instalado en los equipos de cómputo dispuestos para tal fin, esto lo podrán hacer desde el sitio oficial del creador del software y cuyo link es: <https://www.geogebra.org/?lang=es>, de la misma forma los docentes podrán trabajar el desarrollo de la guía didáctica haciendo uso del aplicativo Geogebra on line, y cuya dirección es la siguiente: <https://www.geogebra.org/material/show/id/124609>.

En lo que respecta al desarrollo de los ejercicios didácticos que conforman la guía didáctica, estos están propuestos de forma bien detallada para que tanto los alumnos y docentes no tengan ningún inconveniente para desarrollarlos, además se proponen 4 Applet como soporte a los ejercicios didácticos planteados en el documento en mención, estos Applet no son más que pequeños sitios web generados desde el mismo Software Geogebra y que se desarrollaron en la propuesta para hacer de la misma algo más interactivo tanto para los docentes como lo alumnos.

Consideraciones Finales

Como se puede evidenciar en la descripción realizada a partir de los resultados del trabajo investigativo, el cual arroja una propuesta titulada: “Didáctica para el aprendizaje de las gráficas de las funciones polinómicas usando el software GEOGEBRA como un recurso TIC”, ver figura 1, la portada de la misma, la cual se diseñó usando el mismo software Geogebra.



Igualmente, se puede deducir de los resultados arrojados por la investigación sobre el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el aprendizaje de las gráficas de las funciones polinómicas:

Facilitan los procesos de enseñanza de las temáticas de las funciones polinómicas, pues permiten dado a que se use un software o cualquier otro recurso TIC a modelar situaciones que le permiten al estudiantado la mejor comprensión de dichas temáticas.

Posibilitan la profundización de los temas relacionados con funciones polinómicas de una manera agradable para los estudiantes.

Permiten la interacción de forma acertada de los estudiantes con los temas que el docente desarrolla de forma rápida, a diferencia a cuando se trabaja solo con tablero y marcador.

Permiten al docente situarse al mismo nivel de los estudiantes del siglo XXI, pues estos nacieron con las tecnologías (Nativos digitales) y que bien le hace lo docentes que usan estos recursos que permiten que sus estudiantes se sientan cómodos y les agrade las temáticas abordadas por los docentes.

Referencias Bibliográficas

- Aguilar, Francisco (2003). La transformación en la escuela colombiana en: reflexiones educativas N°. 10. Bogotá. Colombia.
- Alemán de Sánchez, Ángela (1998-1999). **La Enseñanza Matemática Asistida por Computador**. Universidad Tecnológica de Panamá, Facultad de Ciencias y Tecnología, Directorio de artículos. Accedido el 15 mayo del 2015, Disponible en <http://www.utp.ac.pa/articulos/ensenarmatematica.html>.
- Arias, Fidias (2004). **El Proyecto de Investigación**. Introducción a la Metodología Científica. Editorial: Episteme. Caracas-Venezuela.
- Ausubel, David; Novak Joseph y Hanesian, Helen (1997). **Psicología educativa. Un punto de vista cognitiva**. México. Trillas.
- GeoGebra (s. f.). En *Wikipedia*. Accedido el 23 de junio de 2016 desde <https://es.wikipedia.org/wiki/GeoGebra>.
- González Soto, Ángel; Gisbert, Merce; Guillen, Antoni; Jiménez, Bonifacio; Llado, Fátima y Rallo, Robert (1996). Las nuevas tecnologías en la educación. Pág. 413.
- Hernández, Roberto; Fernández, Carlos y Baptista, María del Pilar (2002) **Metodología de la Investigación**. Editorial McGraw-Hill/ Interamericana Editores, S.A. México D.F
- Ministerio de Educación Nacional (1998a). **Resolución 2343 y Decreto 1860 Lineamientos Generales de los Procesos Curriculares del Servicio Público e Indicadores de Logros Curriculares para la Educación Formal**. Bogotá. Colombia.
- _____ (1998b). **Lineamientos curriculares en Matemáticas**. Bogotá. Colombia.
- _____ (1998c). **Lineamientos curriculares en Matemáticas**. Bogotá. Colombia.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones MINTIC (2009). **Ley No 1341**, Santa Fe de Bogotá, Colombia.
- Miratia, Omar (2005). La tecnología de la información y la comunicación en la educación. Publicado en la revista n° 4 de de Infobit. Pág. 12-13.**
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE** (2002). Tomado de: <http://www.rieoei.org/deloslectores/3034Bae-lo.pdf>
- Rivera Porto, Eduardo (1997). **Aprendizaje asistido por computadora, diseño y realización**. Disponible en <http://www.geocities.com/erive-rap/libros/Aprend-comp/apend1.html> (Consultado 07-2015).

Thompson, Arthur y Strickland Anderson (2004). *Administración estratégica*. Editorial Mc Graw Hill, México.

UNESCO (2014). **Informe de la Comisión Internacional Sobre la Educación Para el Siglo XXI. La educación encierra un tesoro**. Editorial Santillana. España.