

**Influencia de las TIC en la conversión de unidades de magnitud  
“longitud, masa y tiempo” en la Institución Educativa  
Manuel Agustín Santa Coloma Villa**

**Influence of TIC's conversion of units in the magnitude  
“length, mass and time” in College Manuel Villa Agustín Santa Coloma**

**Kelly Johana Asprilla\*, Erber Humberto Mena\*, Maricela Valencia\***

\* Docente Básica Secundaria, Licenciado en Matemáticas y Física de la Universidad Tecnológica del Chocó “Diego Luis Córdoba”, Quibdó, Colombia. DOI: <http://dx.doi.org/10.18636/refaedu.v22i1.499>

---

**Resumen**

Se analizó y se determinó, las dificultades en el aprendizaje de la conversión de unidades magnitud (longitud masa y tiempo), en los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Manuel Agustín Santa Coloma Villa de Quibdó. Se diseñó un programa multimedial, tendiente a disminuir esta problemática frente al proceso de enseñanza aprendizaje en física. La metodología se fundamentó en un estudio de tipo empírico-analítico con enfoque cuantitativo, que permitió a través de encuestas y procesos de la observación, obtener información del trabajo investigativo. Una vez analizada la información, se logró establecer que los estudiantes presentan dificultades en el proceso enseñanza aprendizaje de la conversión de unidad, debido a la falta de utilización de material tecnológicos y metodológico por parte de los profesores que involucren actividades lúdicas, con el fin de incentivar a los estudiantes hacia el aprendizaje de los conceptos matemáticos; además, la propia dificultad del razonamiento matemático del alumno, que requiere reflexión, lectura y relectura paciente y serenada, porque las matemáticas no se pueden despachar rápidamente, sino que necesitan tiempo y concentración. Para dar solución a la problemática anterior se implementa una propuesta pedagógica que permite solucionar o disminuir las dificultades en los estudiantes del grado décimo hacia el aprendizaje de las matemáticas especialmente en la física.

**Palabras clave:** *computador, enseñanza y aprendizaje, experimento, educación, proceso.*

**Abstract**

In this study was analyzed and determined, difficulties in learning unit conversion magnitude (mass length and time) in the tenth grade students of School Manuel Villa de Santa Coloma Augustin Quibdó; also a multimedia program, aimed at reducing this problem facing the teaching-learning process in physics is designed. The methodology was based on a survey of empirical-analytic quantitative approach, which allowed dare surveys and observation processes information research work. After analyzing the information, it was established that students have difficulties in Process Teaching Learning unit conversion, due to the lack of use of technological and methodological materials by teachers, involving recreational activities, with to encourage students towards learning of mathematical concepts; also the inherent difficulty of mathematical reasoning of students, which requires reflection, reading and rereading patient and serenade, given that mathematics can not be supplied immediately, but they need time and concentration. To solve the above problem a pedagogical proposal that allows to solve or reduce the difficulties in tenth grade students toward learning mathematics special mind in physics is implemented.

**Keywords:** *computer, education, experiment, process, teaching and learning.*

**Introducción**

La educación es un proceso formativo

para que las personas desarrollen la capacidad de interpretar la realidad y de actuar de manera transformadora en un contexto haciendo uso creativo de los conocimientos, valores y habilidades, a través de la lectura, escritura, básicas y cultura propia de su comunidad. Por esta razón el aprendizaje constituye un hecho básico en nuestras vidas, de tal manera que se presente un cambio duradero en los mecanismos de conducta como resultado de alguna experiencia capaz de influir de forma relativa y permanente en la formación integral de cada individuo.

Por otro lado los investigadores como docentes en formación, durante las prácticas observacionales y pedagógicas realizadas en el grado décimo de la institución educativa en mención, evidenciaron que los estudiantes demostraban poco interés por el aprendizaje de las matemáticas, esto se refleja en los resultados académicos. Hecho sumamente preocupante debido a que las matemáticas son un área base para todas las ciencias del saber.

Se pretende con la implementación de un software, que los estudiantes superen deficiencias en el aprendizaje y puedan relacionar los temas orientados por el docente con la realidad y su entorno social, logrando una construcción de su propio conocimiento.

En esta tesis se plantea en el primer capítulo el problema objeto de estudio (las dificultades en el proceso de enseñanza de aprendizaje (PEA) de la conversión de unidades de magnitud, longitud, masa y tiempo); en el segundo se citan algunas teorías que fundamentan la investiga-

ción, como el ambiente de aprendizaje, desarrollada por el pedagogo Ferreiro Gravie, la física y las nuevas tecnologías, entre otras; en el tercero se establece el tipo de estudio (empírico-analítico) además se construye un sistema de hipótesis y variables; en el cuarto se hace el análisis de la información y, por último, se diseña y se aplica una propuesta pedagógica la cual consiste en el desarrollo de cinco actividades (prueba pre-estrategia, clases computarizadas, desarrollo del eje temático en diapositivas, software multimedia y prueba post-estrategia). El software multimedia consiste en la aplicación del programa CUM en el cual se desarrollan una serie de actividades como los pantallazos de información y realización de ejercicios. Este software es llamativo para los estudiantes porque se presenta en forma de video-juego con una serie de imágenes animadas.

Durante la trayectoria escolar y el pasar de los años los estudiantes adquieren unos conocimientos previos los cuales les sirven como base a medida que avanzan de un grado a otro; es por esto, que en la etapa de exploración el docente debe asociar estos conocimientos para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nueva temática.

De igual manera, es de gran utilidad enseñar las asignaturas matemáticas y física con dedicación y responsabilidad, esto hará que los estudiantes puedan establecer relación entre cada uno de los fenómenos que se presenten en la naturaleza y las teorías que formalmente se han establecido acerca de estos. Perteneciendo esta a las llamadas ciencias exactas que constituye una fuente importantísima e indispensable en la

mayoría de nuestras situaciones de la vida práctica. En contraste a lo mencionado antes, durante observaciones e indagaciones constantes realizadas en la Institución Educativa Manuel Agustín Santa Coloma Villa (IEMASV), en sus participaciones en clases, se evidenciaron dificultades en los estudiantes del grado décimo, como por ejemplo, cuando se les cuestionaba por los diferentes tipos de unidad de magnitud, concepto de conversión de unidad, relación de equivalencia, entre otros y al momento de ser evaluados sus respuestas eran “no sé”, o en otros casos incoherencias a la hora de explicar lo preguntado.

En este orden de ideas durante las prácticas observaciones y docentes en el grado décimo de la IEMASV, se pudo constatar, que este colegio cuenta con 3 sala de sistemas:

- Sala de bilingüismo
- Sala virtual
- Sala de cómputo

### **Metodología**

La investigación presenta un enfoque cuantitativo, porque a partir del análisis y la tabulación de los datos obtenidos mediante la aplicación de las encuestas, se podrán determinar los factores asociados con las dificultades en el aprendizaje de la conversión de unidades de magnitud “longitud, masa y tiempo”, en el grado décimo de la IEMASV de la ciudad de Quibdó y posteriormente se diseñara una propuesta pedagógica (programa multimedial) que promueva la solución total o parcial del problema objeto de estudio.

La presente investigación es de tipo empírico-analítica en la cual se pretende verificar la eficiencia de un programa multimedial, como medio para que los estudiantes de décimo grado de la IEMASV, logren un mejor desempeño en la conversión de unidades de magnitud “longitud, masa y tiempo”. Este método es un modelo de investigación científica, que se basa en la lógica empírica, el cual utiliza la reflexión analítica y el método empírico como fuentes para construir el conocimiento. Su aporte al proceso de investigación es el resultado fundamental de la experimentación.

Posibilita revelar las relaciones esenciales y las características fundamentales del objeto de estudio. Este permitió recolectar información a través de la observación directa y encuestas, identificando causas del problema y sus posibles soluciones. Con este tipo de estudio se pueden concluir hipótesis como soluciones tentativas al problema de investigación:

- Hipótesis y variables
- Hipótesis alternativa

**HA:** Si los docentes utilizan como estrategia metodológica, programas multimediales, con el fin de enseñar conversión de unidades, es posible lograr en los estudiantes de décimo grado un aprendizaje significativo en este tema.

### **Hipótesis nula**

**HO:** Si los docentes no utilizan como estrategia metodológica, programas multimediales, con el fin de enseñar conversión de unidades, no es posible lograr

en los estudiantes de décimo grado un aprendizaje significativo de este tema.

**Sistema de variables.** Las variables que se operacionalizaron en este estudio son:

### **Variables independientes**

- Metodología docente
- Técnicas de estudio
- Predisposición de los estudiantes
- Las nuevas tecnologías

### **Variable dependiente**

**Aprendizaje significativo.** Proceso que desemboca en modificaciones mentales, actitudinales, procedente y duraderos.

**Población.** La población objeto de estudio está constituida por 134 estudiantes del grado décimo de la IEMASV, de la ciudad de Quibdó y los 2 docentes que laboran en este grado, para un total de 136 personas.

**Características de la población.** La población objeto de estudio, son estudiantes del grado décimo de la institución en mención, que tienen edades que oscilan entre los 14 y 17 años. En cuanto al género está compartido en un 60% de mujeres y 40% hombres y profesan la religión católica.

En su mayoría están radicados en el área urbana de la ciudad de Quibdó y un porcentaje poco significativo viene de las zonas rurales de este municipio. El sustento de esta población esta derivado de la pesca, minería, agricultura, comercio, entre otras actividades laborales. La población perteneciente a esta institución educativa está conformada

por etnias (negras, indígenas y blancas) siendo su etnia predominante la negra.

Los profesores objeto de estudio de esta investigación, un hombre y una mujer de la etnia negra, con edad promedio de 36 años, poseen una experiencia laboral de más de 7 años y se consideran excelentes maestros con una situación económica definida, amantes de su profesión y prestos a los cambios que ayuden al mejoramiento de la calidad educativa tanto en la institución como en el resto del departamento.

### **Muestra**

La muestra representativa en esta investigación es de 30 estudiantes tomada al azar y 2 profesores del área de física, la cual fue extraída de la población objeto de investigación y obtenida mediante fórmula estadística:

$$n = \frac{N}{1 - NP^2}$$

Esta nos permitió obtener una muestra equitativa y significativa del 21% aproximadamente, que equivale a 30 estudiantes y 2 docentes de la básica secundaria de la IEMASV donde n representa el tamaño de la muestra (30), N representa la población objeto de investigación (134) y P es el margen de error estimado, que tiene un valor de 0,158.

**Técnica de muestreo.** Para seleccionar el grupo de estudiantes, que se convirtieron en nuestro modelo de investigación utilizamos el muestreo aleatorio simple, donde se introdujeron los nombres de todos los alumnos del grado décimo en una bolsa, para sacar de forma parcial los 30 de muestra el cual se caracteriza

porque otorga la misma probabilidad de ser elegidos a todos los elementos de la población, en este caso se permite la oportunidad de participación a todos los estudiantes de la básica secundaria de la institución, a fin de que hicieran parte de las decisiones que se tomarán para llevar a cabo esta investigación.

***Instrumentos de recolección de la información.*** Se presentan varias formas para la recolección de la información, entre ellas se tomaron las siguientes:

*La observación directa.* Es una técnica que consiste en observar atentamente lo que nos suministró la información necesaria para identificar el problema. Por medio de esta, se pudo detallar y evidenciar las dificultades presentadas por los estudiantes del grado décimo, con respecto al aprendizaje de las matemáticas - física y las estrategias didácticas que utiliza el docente en su quehacer pedagógico cotidiano. De esta observación, nace la idea de crear un programa multimedial en física en aras de facilitar la enseñabilidad de esta asignatura de manera experimental-práctica.

*Encuesta.* Una vez realizada la observación e identificado el problema, se realizó una encuesta de 16 preguntas para conocer más a fondo esta problemática (Anexos). Para ello se elaboró una serie de preguntas de tipo cerradas que se aplicaron a 30 alumnos del grado décimo y dos profesores de física de esta institución. Por este medio se pudo conocer que la idea de crear e implementar un programa multimedial educativo para la enseñanza-aprendizaje del área, es una estrategia atrayente para estudiantes y docentes, proporcionando las bases

suficientes para seguir con el desarrollo de la investigación.

*Recolección de la información.* De acuerdo con la información recolectada, se obtuvo a través de la observación directa, la encuesta y charla con los estudiantes, donde la encuesta fue realizada con el objetivo de conocer los criterios de los educando sobre el empleo de los computadores en la enseñanza-aprendizaje de la matemáticas y la física. Esta se llevó a cabo el 24 de julio del 2009 aplicada a una muestra de 30 estudiantes de los cuales 13 son hombres y 17 mujeres que oscilan entre 14 y 17 años, en el grado décimo de la IEMASV de Quibdó.

### **Técnicas de análisis**

La técnica de análisis que permitió visualizar con cierto grado de confiabilidad las condiciones en las cuales se presenta el problema en mención, fue un análisis estadístico con tabulación de datos, representación gráfica de datos, análisis porcentual de los mismos; para esto hubo que apoyarse en los siguientes instrumentos para obtener la información pertinente en este proyecto de investigación.

**¿Conoces las diferentes unidades de magnitud?** El 33% de los estudiantes respondieron que sí conocen las diferentes unidades de magnitud, mientras 67% dicen que no.

**¿Cómo consideras la estrategia de enseñanza que utiliza tu profesor de matemáticas?** Solo 7% de los estudiantes consideran excelente la estrategia de enseñanza del profesor, 60% manifiestan que es buena, mientras 23% la conside-

ran regular, y solo 10% dice que es mala.

**¿Te gustaría tener el computador como herramienta anexa en las clases de matemáticas y de física?** El 80% de los estudiantes les gustaría tener el computador como herramienta anexa a las clases de matemáticas y de física y 20% consideran que no.

### Resultados

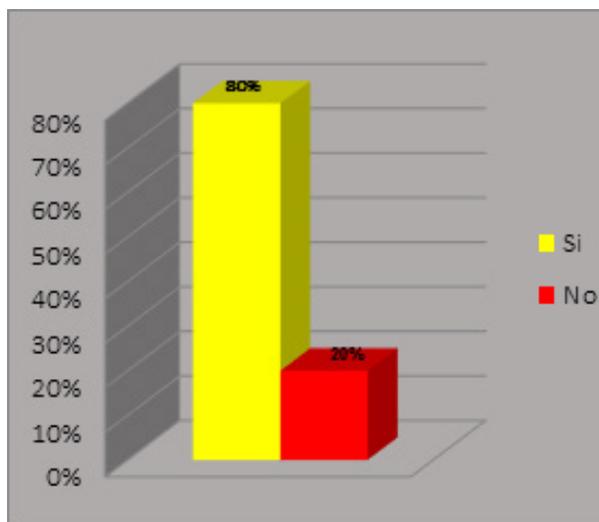
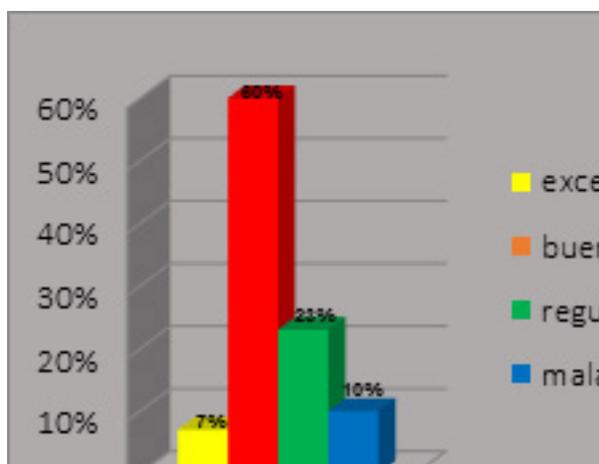
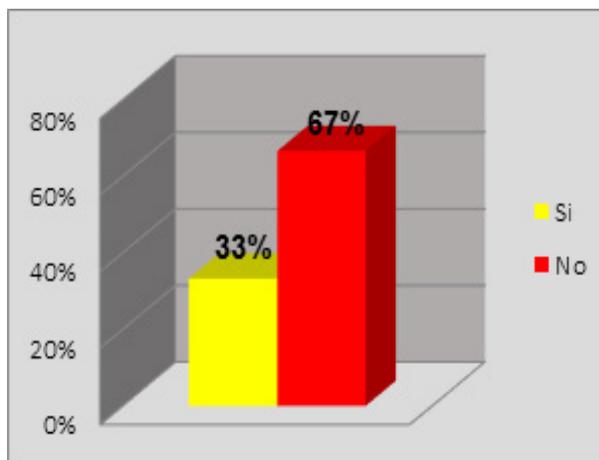
**Análisis de la observación.** En el desarrollo de la observación directa en la IEMASV y tomando como punto de referencia el grado décimo, se presencié cómo el docente dictaba clases a sus estudiantes y la actitud que estos asumían frente al desarrollo de la misma. Es por medio de la indagación que se identificó una serie de factores como:

Los estudiantes del grado décimo de la IEMASV no les llaman la atención el área de matemáticas y la física y se presume que se debe a la falta de estrategias metodológicas del docente.

En esta institución educativa no se está enseñando las matemáticas usando nuevas tecnologías. Al parecer, es una de las causas que los estudiantes no sientan agrado hacia esta asignatura, más bien apatía y desinterés. Razón suficiente para proponer estrategias que motiven y sirvan de ayuda en los estudiantes a ver el área de una manera interesante, fácil y agradable.

### Análisis de la encuesta

Se llevó a cabo para conocer los criterios de los participantes en este caso, los 30 estudiantes y 2 profesores de la IEMASV;



su finalidad era conocer de manera objetiva el nivel de apreciación que los estudiantes tenían sobre los contenidos básicos de las matemáticas.

Los resultados en este estudio investigativo identificaron algunos de los factores que dificultan el PEA, en el tema conversión de unidad de magnitud en el grado décimo de la institución educativa en mención. Además estos resultados se pueden presentar por la no implementación de métodos activos y llamativo, con los cuales el estudiante se sienta cómodo, es decir, motivado e interesado para escuchar la clase. De esta forma una metodología activa permite que los estudiantes participen y construyan su propio conocimiento; asimismo pasan de ser consumidores de conocimiento a creadores del mismo.

En concordancia con lo anterior se puede afirmar que algunos de los factores que repercuten negativamente en el PEA, del tema conversión de unidad en el grado décimo de la institución educativa durante el año 2009 son las siguientes:

- Falta de actividades donde se empleen estos conceptos con ejemplo de la vida cotidiana como cuando compran un kilo de queso preguntarles a cuántas onzas equivale.
- En relación con las 2 primeras preguntas de la encuesta, se evidenció que los docentes del grado décimo, no están utilizando estrategias metodológicas que propicien el aprendizaje significativo en los estudiantes; debido a esto ellos no prestan atención en el momento en que el docente está desarrollando el tema, esto hace que los conocimientos no se transmitan de la mejor manera, se considera que si el docente no enseñara únicamente con la metodología tradicional e incluyera las nuevas tecnologías dentro de sus clases, esto haría que los estudiantes estén motivados e interesados por aprender lo expuesto en clase.
- Los resultados de la pregunta 9 y 12 las cuales están relacionadas con el kilogramo, se demostró que la mayoría de los estudiantes dominan el kilogramo en su vida cotidiana, se cree que esto se debe por la relación constante que hay en el diario vivir; esto muestra que en cuanto más consistencia haya de estas unidades, más fácil será el aprendizaje sobre la conversión de unidades.
- La poca participación de alumnos en los procesos implicados con la explicación y comprensión de los conceptos del tema y la relación con sus fenómenos naturales, ratifica que con la implementación de estrategias computarizadas, se logrará cambiar esta situación, en razón a que estimulará la consulta y la acción y de los educandos en su proceso de formación, además los computadores motivan, concentran y despiertan las competencias interpretativas, argumentativas y propositivas propias del saber.
- Muy poca utilización de ayudas didácticas como un decámetro, metro, reloj, un peso, entre otros se presume que con el uso de alguna de estas ayudas los educandos se les facilitara el aprendizaje.
- Ausencia de la Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) para impartir el aprendizaje; se cree que la no capacitación por parte del docente influye en la enseñanza del estudiante.
- Para lograr los resultados, se requiere de una propuesta activa que promueva en los estudiantes la acción, creación y a la intervención en

sus propios procesos de formación. Por esto, se plantea la implementación de estrategias computarizadas que podrían estimular el aprendizaje significativo en los estudiantes.

### **Discusión**

La aplicación de las encuestas y el posterior análisis de su resultado, permite alcanzar los objetivos específicos y evaluar los hallazgos en todo el proceso de investigación.

Después de analizar los resultados de la información recolectada mediante la observación directa, las encuestas y charlas con la población objeto de estudio de la IEMASV, se concluyó que tanto los docentes como los discentes consideran que las nuevas tecnologías son importantes en el desarrollo del PEA, porque permite el mejoramiento y rendimiento académico de los estudiantes.

Igualmente, para los docentes de básica secundaria en el área de las matemáticas y de física, consideran que las nuevas tecnologías y medios son un material de apoyo del proceso educativo, debido a que pueden ser utilizados para motivar, solucionar o disminuir las dificultades en la resolución de problemas en cuanto a la conversión de unidades de magnitud; además, se convierten en grandes aliados para minimizar la monotonía y mejorar los niveles de competencias. Teniendo en cuenta que la pedagogía constructivista, afirma que el producto de una construcción mental donde el “fenómeno real” se produce mediante la interacción sujeto cognoscente-objeto conocido, siendo desde esta perspectiva inapropiada la separación entre investi-

gador e investigado, el estudiante debe ser parte activa en el desarrollo de su conocimiento; es necesario e importante que estos se preparen para los nuevos retos de la tecnología. Almeida (1997) dice que “La enseñanza apoyada en ambientes virtuales permite toda una gama de programas que favorecen al PEA, de diferentes áreas como las matemáticas y la física”. De tal manera que, la impartición del contenido físico se realice teniendo en cuenta el uso adecuado de la TIC.

Debido a esto se comprueba, que 80% de los estudiantes les gustaría que el profesor utilizara el computador como herramienta anexa en la enseñanza de la física porque según los discentes se sentirían motivados hasta llegar al punto de familiarizarse con este nuevo avance o instrumento metodológico permitiendo y construyendo de manera progresiva su conocimiento, avanzando así hacia procesos más complejos en lo que se hace necesario actuar de manera diferente, concluyendo así que el educando está aprendiendo significativamente.

### **Conclusiones**

Después del procesamiento de la información recolectada en la institución y por medio de observaciones y encuesta se llegó a las siguientes conclusiones:

- Las metodologías y las estrategias didácticas que utilizan los docente no sean solo el “tablero, marcador, papel” y como líderes del proceso formativo, impartan la temática con otra herramienta sobre la conversión de unidad de magnitud. Es por esta razón que se sugiere emplear

programas multimediales donde la visualización en el área de matemáticas y física, se convierta en fuente de razonamiento mental por medio del cual el estudiante podrá pasar de lo intuitivo a lo formal.

- También se puede decir de acuerdo con la observación, que los profesores no motivan a los estudiantes, esto hace que el aprendizaje de la conversión de unidad de magnitud, sea más complejo y poco factible.
- Se considera que los discentes, no son capaces de relacionar la física con otros saberes, esto da a entender que los profesores como líderes del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas no están haciendo la transversalización pertinente en el área.
- El rendimiento académico de los estudiantes no es el mejor, debido a que durante el desarrollo del tema antes mencionado, no les exigen lo suficiente, disminuyendo la capacidad de crear un conocimiento agradable, duradero, autónomo y factible de ser transferido a nuevas situaciones de aprendizaje.
- El ambiente de aprendizaje no es óptimo para el progreso de esta temática, teniendo en cuenta que es una materia bastante interactiva para que ellos desarrollen agilidades y destrezas en su entorno social.
- En la institución educativa, no se está orientando la enseñanza de las matemáticas y la física mediante la utilización de programas y simulaciones multimediales, esto implica un atraso en el educando para aprender matemáticas a través del ordenador,

por lo que se concluye que en esta institución hay un aplazamiento en cuanto a la ciencia y tecnología se refiere.

- Se requiere que los docentes de matemáticas y de física en el PEA, implementen otra alternativa metodológica “juegos lúdicos en el computador” para incentivar y motivar a sus discentes en el aprendizaje del tema.

### Bibliografía

- Almeida S, Febles J, Bolaños O. 1997. Evolución de la enseñanza asistida por computadoras. *Rev Educ Med Sup*, 11 (1): 31-8.
- Almeida S. [www.monografias \(http:// www.gaceta.udg.mx/Hemeroteca/paginas/331/331-15.pdf\)](http://www.monografias.com/udg.mx/Hemeroteca/paginas/331/331-15.pdf) (marzo 12 del 2009).
- Cedro JM. 1997. *La multimedia*. Madrid, España: Paradigma.
- Colombia. 2006. *Plan Nacional Decenal de Educación*. Bogotá, Colombia.
- Constitución Política de Colombia. 2000. *Título II, de los derechos, las garantías y los deberes*. pp. 25-28. Bogotá, Colombia: Editorial Voluntad S.A.
- Galvis A. 1987. *Fundamentos de tecnología educativa* p. 6. Costa Rica: Univ. Estatal.
- Gayeski D. 1992. Making sense of multimedia: Introduction to special issue. *Educational Technology*, 32 (5): 9-13.
- Ministerio de Educación Nacional. 1994. *Ley General de Educación* p. 8-9, 51. Bogotá, Colombia: Editorial Unión LTDA.
- Ministerio de Educación Nacional. 2006. *Ley General de la Educación, Ley 115 febrero 8 de 1994*. 2ª ed. Bogotá, Colombia. Editorial Unión Ltda.
- OAKESHOTT. 2009. *La Wilking Ureña aprendizaje liberal*. Buenos Aires, Madrid: Katz Editores SA.
- Pérez Villa J. 1991. *Constitución Política de Colombia comentada*. pp. 60, 248. 9ª ed. Bogotá, Colombia: Editorial Leyer.
- Pérez R, Hernández A, Schnitzer S, Aguilar S. Lianas of Panamá. (En línea) 2010 (Acceso 26 de febrero) URL <http://ctfs.arnarb.harvard.edu/webatlas/lianas.php>
- Zimmermann W, Cunningham S. 1991. Visualization in tracking and learning mathematics. citado por Carrión Miranda V. Álgebra de funciones mediante el proceso de visualización, Depto. de Matemáticas Educativa, CINVESTAV. México: Educat.