

# U SO DEL SOFTWARE EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Carlos Enrique Recio Urdaneta  
Juan José Díaz Perera\*

## Resumen

En la actualidad el aprendizaje de las matemáticas se auxilia de la tecnología informática, utilizando los diversos software que se han desarrollado, tanto específica como de enfoque general para realizar actividades que conlleven al desarrollo de experiencias que potencialicen esta importante labor de la cultura humana. Aquí se presentan conceptos y resultados que relacionan el aprendizaje de las matemáticas que se han encontrado a lo largo de pruebas experimentales desarrolladas en diversas instituciones educativas del mundo.

Las actividades académicas se realizaron con el uso de *software* educativo, donde los elementos profesor-estudiante apoyándose de la tecnología, interactuaron con los mismos buscando maximizar el aprendizaje.

## Introducción

La enseñanza de las matemáticas en cualquier nivel representa una tarea difícil tanto para los estudiantes como para los maestros. Debido a que es una de las ciencias con un alto grado de abstracción, el uso de las tecnologías informáticas ofrece a los maestros la oportunidad de crear ambientes de aprendizaje enriquecidos para que los estudiantes perciban las matemáticas como ciencia experimental y un proceso exploratorio significativo dentro de su formación (Valdés y González, 2005).

El uso del ordenador en la enseñanza ha estado basado en la creación de *software* u otras aplicaciones basados en enfoque conductistas, cognitivistas o constructivistas en el mejor de los casos (Escalonada, 2005).

En cuanto al uso de la computadora en el aprendizaje, Galvis (1992) señala “sabemos que el computador favorece la interacción con el aprendiz, en donde este último juega un rol activo en el proceso de aprendizaje, facilita la atención individual al aprendiz. Fortaleciendo el respeto por la diferencias individuales. Posibilita abrir nuevos campos de experiencias al aprendiz, que de otra forma no podría acceder a ellas. Estimula al aprendiz en el desarrollo de un pensamiento y aprendizaje creativo. La atención al aprendiz es de acuerdo a su ritmo de aprendizaje. El control del tiempo (retardar o adelantar) y la secuencia del flujo del material dentro de una secuencia de aprendizaje. El control del contenido del aprendizaje, pues el software provee una gran variedad de experiencias de aprendizaje interactivo”.

Las herramientas informáticas abarcan sistemas de simulación y modelado, *software* matemático, sistemas multimedia, entre otros. Los beneficios que se obtengan de su uso en la labor docente, estarán en función de la capacidad que se tenga de su manejo y adecuación (Meza y Cantarell, 2002).

## Software educativo

Navegante (2003) y Fermín (2007) definen *software* educativo como programas de computación que tienen como fin apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje, contribuyendo a elevar su calidad y a una mejor atención al tratamiento de las diferencias individuales, sobre la base de

una adecuada proyección de la estrategia pedagógica a seguir tanto en el proceso de implementación como en su exploración.

Según Bork (1981) y Sánchez (1986) es cualquier programa computacional cuyas características estructurales y funcionales le permiten servir de apoyo a la enseñanza, el aprendizaje y la administración educacional.

## Tipos de software educativos

Los programas educativos que existen, pueden clasificarse en diversas formas según la función que desarrollan.

### Según su estructura (Marqués, 1997),

#### Programas tutoriales

Son programas que en mayor o menor medida dirigen, tutorizan, el trabajo de los alumnos. Pretenden que a partir de unas informaciones y mediante la realización de ciertas actividades previstas de antemano, los estudiantes pongan en juego determinadas capacidades y aprendan o refuercen unos conocimientos y/o habilidades.

En cualquier caso, son programas basados en los planteamientos conductistas de la enseñanza que comparan las respuestas de los alumnos con los patrones que tienen como correctos, guían los aprendizajes de los estudiantes y facilitan la realización de prácticas más o menos rutinarias y su evaluación; en algunos casos una evaluación negativa genera una nueva serie de ejercicios de repaso.

#### Bases de datos

Proporcionan unos datos organizados, en un entorno estático, según determinados criterios, y facilitan su exploración y consulta selectiva. Se pueden emplear en múltiples actividades, por ejemplo: seleccionar datos relevantes para resolver problemas, analizar y relacionar datos, extraer conclusiones, comprobar hipótesis.

#### Simuladores

Presentan un modelo o entorno dinámico (generalmente a través de gráficos o animaciones interactivas) y facilitan su exploración y modificación a los alumnos para que pueden realizar aprendizajes inductivos o deductivos mediante la observación y la manipulación de la estructura subyacente; de esta manera pueden descubrir los elementos del modelo, sus interrelaciones, y pueden tomar decisiones y adquirir experiencia directa delante de unas situaciones que frecuentemente resultarían difícilmente accesibles a la realidad (control de una central nuclear, contracción del tiempo, pilotaje de un avión...).

En cualquier caso, posibilitan un aprendizaje significativo por descubrimiento.

\*Integrantes del Cuerpo Académico de Matemática Educativa de la Universidad Autónoma del Carmen.

### Constructores

Son programas que tienen un entorno programable. Facilitan a los usuarios unos elementos simples con los cuales pueden construir elementos más complejos o entornos. De esta manera potencian el aprendizaje heurístico y, de acuerdo con las teorías cognitivistas, facilitan a los alumnos la construcción de sus propios aprendizajes, que surgirán a través de la reflexión que realizarán al diseñar programas y comprobar inmediatamente, cuando los ejecuten, la relevancia de sus ideas.

### Según el enfoque educativo y función que cumple (Galvis, 1995)

La propuesta se deriva del criterio del enfoque educativo que predomina en el *software*: algorítmico y heurístico.

### El algorítmico

Hace referencia a aquellos en los que solo se pretende transmitir conocimiento y su diseño se hace con actividades programadas secuencialmente para que guíen al alumno desde donde está y hasta donde desea llegar. Así, se espera que el alumno asimile al máximo lo que se le transmite.

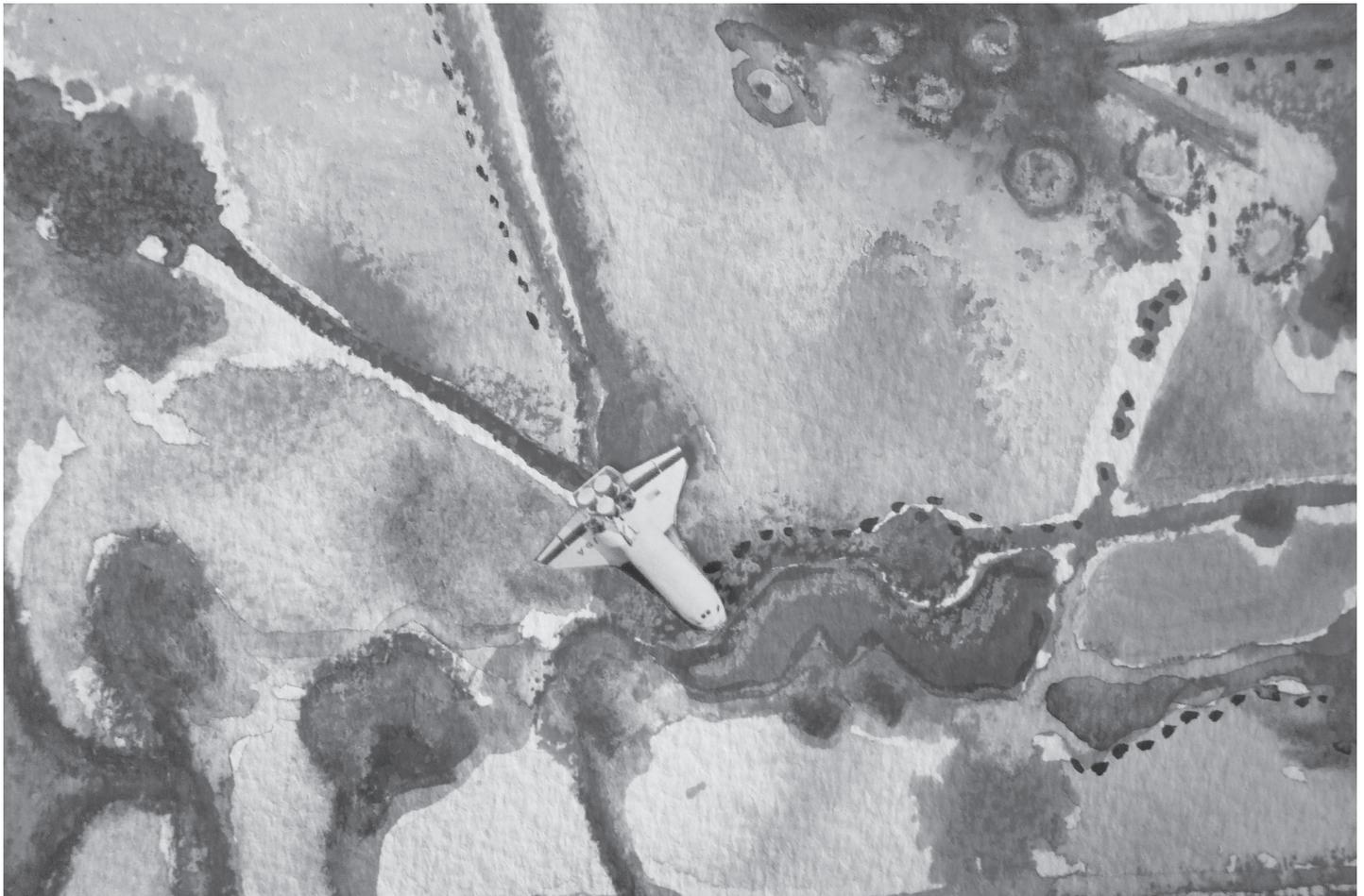
### El heurístico

Es aquel que promueve el aprendizaje experiencial y por descubrimiento. Son aquellos *software* que se diseñan y programan en ambientes ricos para la exploración del alumno. Se espera que el alumno llegue al aprendizaje

a partir de su experiencia creando sus propios modelos de pensamiento, sus interpretaciones del mundo. Aspectos que pueden ser comprobados a través del mismo *software*. De acuerdo al planteamiento se tienen los siguientes programas educativos: tutoriales, de ejercitación y práctica, simuladores, juegos educativos, sistemas expertos y los inteligentes de enseñanza.

Los sistemas tutoriales, típicamente un sistema tutorial incluye las cuatro grandes fases que, según Gagné, deben formar parte de todo proceso de enseñanza-aprendizaje: la fase introductoria, en la que se genera la motivación, se centra la atención y se favorece la percepción selectiva de lo que se desea que el alumno aprenda; la fase de orientación inicial, en la que se da la codificación, almacenaje y retención de lo aprendido; la fase de aplicación, en la que hay evocación y transferencia de lo aprendido; y la fase de retroalimentación en la que se demuestra lo aprendido y se ofrece retroinformación y refuerzo.

En una simulación aunque el micromundo suele ser una simplificación del mundo real, el alumno resuelve problemas, aprende procedimientos, llega a entender las características de los fenómenos y cómo controlarlos, o aprende qué acciones tomar en diferentes circunstancias. Las simulaciones intentan apoyar el aprendizaje asemejando situaciones a la realidad; muchas de ellas son bastante entretenidas, pero el entretenimiento no es una de sus características principales. Por el contrario, los juegos pueden o no simular la realidad pero sí se caracterizan por proveer



situaciones entretenidas y excitantes (retos). Los juegos educativos buscan que dicho entretenimiento sirva de contexto al aprendizaje de algo, dependiendo de la naturaleza del juego.

La utilidad de los simuladores y juegos depende en buena medida de la necesidad educativa que se va a atender con ellos y de la forma como se utilicen. Como motivantes, son estupendos. Para favorecer aprendizaje experiencial, conjetural y por descubrimiento, su potencial es tan o más grande que el de las mismas situaciones reales (en ellas no se pueden hacer todas las cosas que se hacen en un micromundo, al menos durante el mismo rango de tiempo). Para practicar y afinar lo aprendido, cumplen con los requerimientos de los sistemas de ejercitación y práctica, sólo que de tipo vivencial.

### Las computadoras en el aprendizaje de las matemáticas

Las matemáticas, como toda actividad intelectual, sufren la profunda influencia de las tecnologías existentes. Con el correr del tiempo, las tecnologías se tornan “invisibles” y las actividades que se generan a partir de ellas se conciben como actividades matemáticas independientes de aquella tecnología (Moreno, 2002).

Las calculadoras y computadoras son herramientas esenciales para la enseñanza, el aprendizaje y el desarrollo de las matemáticas. Generan imágenes visuales de las ideas matemáticas, facilitan la organización y el análisis de datos y realizan cálculos de manera eficiente y precisa. Cuando disponen de herramientas tecnológicas, los estudiantes pueden enfocar su atención en procesos de toma de decisiones, reflexión, razonamiento y resolución de problemas.

En la representación de una situación o problema matemático por medio de la computadora, los estudiantes tienen que acceder a una serie de recursos y propiedades matemáticas que le permiten seleccionar comandos, así como distintas maneras de lograr tal representación (Santos, 2001).

El objetivo principal del empleo de la tecnología en el aula no se reduce a practicar algoritmos, sino que ayuda al alumno a descubrir y construir conceptos y técnicas mediante el ejercicio de reflexión. Así, la matemática pasa hacer mucho más que una simple mecanización de procedimientos (SEP, 2000).

El uso de programas de cómputo ofrece clara ventaja a los estudiantes para identificar y explorar diversas relaciones matemáticas. Cuando los estudiantes interactúan con las construcciones, existe demasiada información que inicialmente podría ser relevante para ellos (Herrera, 2003).

En cuanto, a la interactividad se refiere a la confrontación directa del estudiante con el contenido de enseñanza, la cual deberá ser siempre “amigable” y cumplimentar determinados requisitos ya sea al emplearse un material escrito o un software educativo, lográndose ‘aprender haciendo’, gracias a la interactividad (Macías, 2007).

### Software educativo en el aprendizaje

Hay que hacer mención, que el uso de tecnología no es la solución de todos los problemas educativos (Guedez, 2005), pues el valor de usar computadoras estará en función de lo que diseñen los educadores, pero sobre todo de lo que haga el discente con ellas (Meza y Cantarell, 2002). En tal sentido, la tarea del docente es planificar, desarrollar y evaluar procesos de enseñanza-aprendizaje, donde el *software* representa el papel de herramienta cognitiva. No obstante, se debe cuidar que el *software* no se constituya el objeto de estudio, descuidando el aprendizaje de temas esenciales

que se deben lograr con el uso estos recursos (Meza y Cantarell, 2002). El aprendizaje a través de la computadora Ávila (1999) permite, entre otras cosas:

- Romper los límites del salón de clases
- Revalorar el texto escrito y la destreza mental y operativa en los procedimientos de tratamiento de la información.
- Desarrollar actividades colaborativas de enseñanza- aprendizaje
- Simular el comportamiento de los modelos de forma rápida y bajo diversas condiciones.

### Experiencias del uso de *software* educativo en el aprendizaje de las matemáticas

Ríos (1998), da a conocer una experiencia donde usó los programas: Matlab y Anugraph para que los estudiantes pudieran “experimentar con los objetos matemáticos y sus propiedades, hacer conjeturas y descubrir por sí mismo resultados importantes” (Ríos, 1998, p.2). Como consecuencia permitió reforzar la comprensión de los conceptos y de esta manera eliminar los excesivos aspectos calculistas, señalando de esta manera que el estudiante es el responsable de su propio aprendizaje.

Cortés y Núñez (2007) en su estudio utilizaron los *software* “RecCom” y “Funciones y derivadas” de su propia autoría. En sus resultados mencionan que los alumnos mostraron motivación al trabajar con la computadora y aprendieron a expresar sus ideas acerca de algunos procedimientos y concepciones involucrados en las actividades de contenidos matemáticos. Por otra parte, señalan que este tipo de actividades con *software* fortalece el aprendizaje colaborativo y los participantes adquieren un aprendizaje significativo, con un soporte técnico adecuado que les permita manejar las herramientas del ambiente de aprendizaje.

Galdo y Cociña (1998) reportaron una experiencia con el *software Mathematica*. Para las autoras, señalan que el uso del software “favorece los procesos inductivos y la visualización de conceptos complejos. Permite comparar, verificar o refutar hipótesis, cambiar postulados y someterlos a prueba y conjeturar, apoyándose en la construcción de modelos” (Galdo y Cociña, 1998, p. 667). Por otra parte mencionan que el *software* sirve de apoyo y ayuda para que el aprendiz delibere; sin embargo el profesor debe impartir la teoría previamente, orientar y motivar, dejando a los estudiantes buscar la independencia en su tarea.

Jiménez, Cárdenas y Frieman (2001) en su investigación mencionan que evaluaron los efectos de una intervención asistida por computadora. Los resultados de dicha investigación revelan que el grupo experimental (con computadora) supera significativamente a los alumnos del grupo de control (sin computadora) en cuanto, al aprendizaje.

Por otro lado, Trujillo, Llinas, Obeso y Rojas (2004) mencionan sobre la influencia de la tecnología en el aprendizaje de asignaturas de área matemática. En dicha investigación se utilizaron los *software Derive* y *Statgraphics* para Cálculo Diferencial y Estadística Descriptiva respectivamente. Según los autores, los resultados en los grupos experimentales tuvieron un ligero mejor desempeño, que los grupos de control que no utilizaron dichos programas. Aunque hay que mencionar que estadísticamente no se encontró una diferencia significativa.

Guedez (2005) en su artículo menciona sobre el aprendizaje de un tema de funciones del área de matemáticas utilizando un *software* educativo, la investigación se realizó con alumnos a nivel licenciatura. Con la intención de medir el aprendizaje se aplicó un Pre-Test y Post-Test. Se seleccionó un grupo experimental que recibió un tratamiento (clases utilizando el *software* educativo) y un grupo de control como patrón de

comparación, el cual sólo recibió clases aplicando una estrategia docente tradicional, el incremento en las calificaciones, obtenidas por el grupo experimental, es significativo, lo cual evidencia la producción de un impacto positivo sobre el proceso de aprendizaje del mencionado grupo.

Jiménez, Cárdenas y Frieman (2001) en su investigación mencionan que evaluaron los efectos de una intervención asistida por computadora de un grupo de estudiantes de nivel superior de la Escuela Superior de Comercio y Administración (Unidad Tepepan) Instituto Politécnico Nacional, México, D.F. de los cuales participaron alumnos pasantes de la Licenciatura en Relaciones Comerciales, Licenciatura en Comercio Internacional, de los cuales se utilizó un grupo experimental (uso de *software* e instrucciones) y un grupo de control; cada grupo contaba con 30 alumnos a los cuales se le aplicó un pre-test y un post-test para identificar en términos de ganancias del impacto del ambiente de aprendizaje. Los resultados de dicha investigación revelan que el grupo experimental supera significativamente a los alumnos del grupo de control en la capacidad para resolver problemas con mayor eficiencia y eficacia. Los autores señalan que las evidencias obtenidas en los procesos de evaluación mostraron que las condiciones diseñadas para crear un ambiente de aprendizaje para el grupo experimental mejoran considerablemente su capacidad de aprendizaje.

Fallad (1999) realizó investigaciones con un *software* educativo orientado al aprendizaje centrado en el discente y al aprendizaje colaborativo. Con ayuda del *software* Fallad pretendió influenciar en la población estudiantil una formación de esquemas para la resolución de problemas matemáticos, permitiendo que el discente tome conciencia del proceso utilizando para trabajar. Los resultados según Fallad del uso de *software*: a) conlleva un impacto notable en aprendizaje de la matemática, reflejando posteriormente en su desempeño profesional; b) le facilita el aprendizaje, pues le proporciona herramientas para resolver problemas, incorporar estrategias de aprendizaje colectivo y el trabajo en equipo; y c) le permite realizar analogías o extrapolaciones a otros problemas.

Cuicas et al. (2007) su investigación tuvo como propósito el desarrollo de habilidades del pensamiento y el mejoramiento del aprendizaje en los estudiantes de la asignatura de Matemática II, del Decanato de Ingeniería Civil de la Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" (UCLA), Venezuela, mediante estrategias instruccionales basadas en el uso del software matemático. El tipo de investigación es cuasi-experimental, usó para el contraste de hipótesis la prueba t para muestras relacionadas. Además se aplicaron dos pruebas, tres asignaciones, lista de cotejo y una entrevista semiestructurada.

Los resultados fueron los siguientes:

- a) los conocimientos de los estudiantes mejoraron;
- b) Los estudiantes que participaron en la experiencia la consideraron beneficiosa para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática;
- c) evidenció que el empleo de estas estrategias se conformó un ambiente de aprendizaje que invitó a la reflexión, al análisis, a la actitud crítica en la solución de problemas y la toma de decisiones.

Trujillo et al. (2004) menciona sobre la influencia de la tecnología en el aprendizaje de asignaturas de área matemática, utilizado un estudio cuasi experimental con grupos de control y experimental con aplicación sólo de un pos-test. En dicha investigación se utilizaron los *software Derive y Statgraphics* para Cálculo Diferencial y Estadística Descriptiva respectivamente. Dicha investigación fue aplicada a alumnos del primer ciclo del 2004 de Ingeniería, administración y economía de la Universidad del Norte, Colombia. Según los autores, los resultados en los grupos experimentales tuvieron un ligero mejor desempeño que los grupos de

control que no utilizaron dichos programas. Aunque hay que mencionar que estadísticamente no se encontró una diferencia significativa.

### Conclusiones

Sin duda, aquellos de nosotros que hemos observado a nuestros estudiantes usar la tecnología (hoja electrónica de cálculo y porque no agregar las calculadoras graficadoras y las computadoras en general), sabemos cuán alentador puede ser esto. Por las expresiones en sus caras, hemos visto como estos aparatos captan su atención y los hacen convertirse en alumnos activos (Recio, 2003).

En base a lo presentado, se puede mencionar que cada día queda más claro que es importante el uso de los recursos informáticos. No basta con emplear tecnología, es necesaria la capacitación de los docentes para afrontar estas situaciones y un proceso de aprendizaje de la comunidad toda para aceptar las diferencias. Hay que señalar, que el uso de tecnología no es la solución de todos los problemas educativos, pues el significado de usar computadoras estará en función de los que diseñen los educadores, pero sobre todo lo que hagan los estudiantes con ellas. De manera que los profesores deben planificar y desarrollar actividades de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, donde el *software* sea una herramienta cognoscitiva, se debe de cuidar que el *software* no se constituya el objeto de estudio, descuidando el aprendizaje de temas esenciales que se deben lograr con el uso de estos recursos.

El papel del docente debe de ser de guía y promotor de las actividades, y no como un simple expositor. Esta forma de trabajo, permite al profesor resolver dudas y señalar puntos de reflexión que los alumnos presentan en el desarrollo del trabajo.

### Bibliografía

- Ausubel, David; Novak, Joseph & Hanesian, Helen (1990). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Editorial Trillas.
- Colección El Navegante. Material en formato digital. (2003) citado por Fermín Hurtado Curbelo con la ponencia "La clase de software educativo en la enseñanza secundaria básica cubana resultados de un proyecto educativo" *Pedagogía 2007*. Institucional. Recuperado el 29 de marzo del 2008. [http://www.ispcmw.rimed.cu/sitios/pedag2007/trabajo/simposio7/Hurtado\\_Fermin.pdf](http://www.ispcmw.rimed.cu/sitios/pedag2007/trabajo/simposio7/Hurtado_Fermin.pdf)
- Cortés Zavala, José Carlos y Núñez Palenius, Eréndira (2007). Ambientes tecnológicos interactivos para el aprendizaje de las Matemáticas. Recuperado el 15 de abril de 2008, de <http://www.comie.org.mx/congreso/memoria/v9/ponencias/at07/PRE1178946260.pdf>
- Cuicas Ávila, Marisol; Debel Chourio, Edie; Casadei Carniel, Luisa. & Alvarez Vargas, Zulma (2007). El software matemático como herramienta para el desarrollo de habilidades del pensamiento y mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas. *Revista electrónica INIE*. Recuperado el 2 de Abril del 2008. <http://revista.inie.unc.ac.cr>
- Escalona Reyes, Miguel (2005). Los ordenadores en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. *Fundamentos para su utilización*. Revista Iberoamericana de Educación ISSN: 1681-5653. Recuperado el 22 de abril de 2008, de <http://www.rieoei.org/deloslectores/997Escalona.PDF>
- Fallad Chávez, Jalil (1999). *Software educativo para la asignatura de matemática I de nivel de licenciatura*. Recuperado el 2 de Abril de 2008, de <http://www.somece.org.mx/memorias/1999/inditema.htm>
- Galvis Panqueva, Alvaro (1992). *Ingeniería del Software Educativo*, Santafé de Bogotá, Ediciones Uniandes. Citado por Evelyn Barril Sanzana, Mariela Iturra Alveal, Katherine Riquelme Muñoz y Claudia Sazalar Leal en la Tesis titulada "Efecto del uso del software educativo Kid Smart en el desarrollo de operaciones lógico matemáticas: Estudio comparativo entre realidades educativas". Universidad Católica de Temuco, Facultad de Educación, diciembre 2005 en Chile.

- Guedez Maryanela, Maita (2005). El aprendizaje de Funciones Reales con el uso de un software educativo: una experiencia didáctica con estudiantes de Educación de la ULA-Táchira. Revista electrónica Acción Pedagógica. Documento recuperado el 10 de marzo del 2008 de <http://www.saber.ula.ve/db/ssaber/Edocs/pubelecronicas/accionpedagogica/vol14num1/articulo4.pdf>
- Herrera Sánchez, Santa (2003). Tesis. "Actividades de tipo constructivistas, con la hoja electrónica de cálculo para el aprendizaje de Razón y Proporción del proyecto EMAT en los alumnos a nivel superior". Cuernavaca, Morelos, México.
- Hernández, S. R.; Fernández, C. C. y Baptista, L. P. (2006). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill. México.
- Huerta Ibarra, José (1990). *Organización lógica de las experiencias de aprendizaje*. México: Editorial Trillas.
- Jiménez Vidal, Susana; Cárdenas Tapia, Magali & Frieman, Alcila (2001). Uso de la Tecnología en la Educación Superior. Un estudio de Caso. Memorias 2001 SOMECE. Recuperado el 24 de marzo de 2008, de <http://www.somece.org.mx/memorias/2001/titulo.htm>
- Macías Ferrer, David (2007). Las nuevas tecnologías y el aprendizaje de las matemáticas. Recuperado el 5 de Abril de 2008. <http://www.rieoei.org/deloslectores/1517Macias.pdf>
- Marqués, Pere (1997). Criterios de evaluación. Recuperado 2 de abril de 2008, de <http://www.xtec.es/~pmarques/edusoft.htm>
- Meza Meza, Adriana y Cantarell Zaldivar, Lisbeth (2002). Importancia del manejo de estrategias de aprendizaje para el uso educativo de nuevas tecnologías de información y comunicación en educación. Recuperado el 26 de Abril de 2008, de [http://funredes.org/mistica/castellano/ciberoteca/participantes/docupart/esp\\_doc\\_71.html](http://funredes.org/mistica/castellano/ciberoteca/participantes/docupart/esp_doc_71.html)
- Macías Ferrer, David (2007). Las nuevas tecnologías y el aprendizaje de las matemáticas. Recuperado el 5 de Abril de 2008. <http://www.rieoei.org/deloslectores/1517Macias.pdf>
- Moreno, Luis E. y Waldegg, Guillermina (2002). Fundamentación cognitiva del currículo de matemáticas, en Memorias del seminario Nacional, Formación de docentes sobre el uso de nuevas tecnologías en el Aula de Matemáticas, Ministerio de Educación Nacional, República de Colombia.
- Recio Urdaneta, Carlos E. (2003). Tesis de maestría "Evaluación de actividades constructivista para el aprendizaje de Ciencias". Cuernavaca, Morelos, México.
- Ríos Valledapaz, Javier (1998). El uso de la tecnología en la clase de matemáticas. Recuperado el 10 de Abril de 2008, de <http://www.niee.ufrgs.br/ribe98/TRABALHOS/126M.PDF>
- Santos Trigo, Luz Manuel. (2001). "Principios y métodos de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas", Departamento de Matemáticas Educativa, CIVESTAV\_IPN, México.
- SEP, (2000). Proyecto Enseñanza de las matemáticas con tecnología; Mochón Cohen Simón, Rojano Cevallos Teresa, Ursini Legovich Sonia; propuesto por la SEPILCE, 2000; desarrollo por la Dirección General y Métodos Educativos de la sub Secretaria de Educación Básica y Normal, de la secretaria de Educación Pública, y por el Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa.
- Trujillo Escudero, Rafael; Llinas, Humberto; Obeso, Virgilio & Rojas, Carlos (2004). Influencia de la tecnología en el aprendizaje de las asignaturas: cálculo diferencial y estadística descriptiva. Ponencias Primer Congreso Internacional de educación Mediada Con Tecnologías. Recuperado el 12 de marzo de 2008 de [http://www.colombiaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-73992\\_Archivo\\_9.pdf](http://www.colombiaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-73992_Archivo_9.pdf)
- Valdés Placeres, Juan Miguel y González Chong, Oscar Antonio (2005). "Hacia un aprendizaje significativo, en la enseñanza de la matemática ii, con el uso de las nuevas tecnologías. experiencias en la Universidad de Pinar del Río". Revista conexiones 2005. 2ª parte. Recuperado el 2 de mayo de 2008, de <http://www.ucp.edu.ar/conexiones22005/pdf/valdesplaceres.pdf>

