

**TUTORIAL PARA LA GENERALIZACIÓN DE ALGORITMOS DE ATENCIÓN A
PERIFÉRICOS EN LA ASIGNATURA ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS
EN EL SEGUNDO AÑO DE LA CARRERA DE INGENIERO EN CIENCIAS
INFORMÁTICAS**

Autora: MSc. Idelsis Castillo Pérez

Universidad de las Ciencias Informáticas Facultad Regional Granma

Correo electrónico: icastillo@grm.uci.cu

Manzanillo, Granma
Febrero 2012

Resumen

La presente investigación, tomando como punto de inicio el análisis de artículos científicos, investigaciones actuales y un diagnóstico efectuado a los software educativos existentes en la carrera de Ingeniero en Ciencias Informáticas constata un problema científico: limitaciones en la gestión de periféricos en la asignatura Arquitectura de Computadoras en el segundo semestre del segundo año de la referida carrera. Para la solución del problema planteado se propone como objetivo: diseñar un software educativo que propicie la generalización de algoritmos de atención a periféricos de entrada salida en un sistema de cómputo. Como resultado se obtiene un tutorial evaluador para la generalización de algoritmos de atención a periféricos, se sustenta en los referentes teóricos de la comunicación, del aprendizaje semipresencial, la didáctica y el diseño curricular. El tutorial se desarrolló en el CMS Drupal, utilizando código Java Script para implementar algunas de las funcionalidades y la plataforma interactiva Moodle, para el sistema de evaluaciones.

Palabras Clave: tutorial, software educativo, algoritmos, periféricos.

INTRODUCCION

La educación tiene el encargo de transmitir a las futuras generaciones las experiencias acumuladas en el proceso de desarrollo de la sociedad, es por ello su carácter eminentemente social. Mediante los sistemas de enseñanza se pretende la educación integral de los educandos, de ahí que constituya una constante el perfeccionamiento de la misma.

Las nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación han evolucionado espectacularmente en los últimos años. El sistema educativo no puede quedar al margen de los nuevos cambios. La formación de los nuevos ciudadanos y la incorporación de las nuevas tecnologías, ha de hacerse con la perspectiva de favorecer los aprendizajes y facilitar los medios, que sustenten el desarrollo de los conocimientos y de las competencias necesarias para la inserción social y profesional de calidad.

Álvarez, además, de otros autores como Raúl Rodríguez en sus investigaciones aportan referentes generales de la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje sustentado en los

softwares educativos y ofrecen definiciones sobre los mediadores didácticos desde la perspectiva del contexto educacional cubano.

La carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas exige la formación de profesionales capaces de dar solución a cualquier problema de esta rama que se presente en la sociedad; lo que requiere del estudio, iniciativa y habilidades que adquieran los estudiantes en el trayecto de la misma.

La Universidad como gestora y precursora del saber pone en práctica estas nuevas modalidades interactivas del conocimiento, debido a que cada día se experimenta en el uso eficiente y eficaz de estas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En el plan de estudio D, MES (2007), se propone un modelo con énfasis en la semipresencialidad, la virtualidad y la esencialidad de los contenidos que se imparten, apoyándose este modelo en plataformas que permitan la interacción y el trabajo colaborativo, cambiando el rol del profesor al resaltar su función como tutor.

La Facultad Regional (FRG) de la Universidad de las Ciencias Informáticas en Granma siguiendo las líneas rectoras de trabajo de las universidades, comienza a implementar un nuevo modelo de enseñanza centrado en el aprendizaje, donde el papel protagónico lo tienen los estudiantes, utilizando la plataforma Moodle como una vía de potenciar el modelo de semipresencialidad.

Desde el curso 2008-2009 en la FRG se comenzó a impartir la asignatura Máquina Computadoras en el segundo año de la carrera. En el transcurso de los dos cursos, que se ha estado impartiendo la asignatura, se han concretado algunas insuficiencias por parte de los estudiantes en ciertos temas. Por todo lo antes expuesto se identifica como Problema Científico: Limitaciones en la gestión de periféricos de entrada/salida en la asignatura Arquitectura de Computadoras en el segundo año de la carrera de Ingeniería en Ciencia Informáticas.

El problema planteado se enmarca en el Objeto de Investigación: El proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Arquitectura de Computadoras en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas.

Para dar solución al problema se define como Objetivo General de la investigación: Diseñar un software educativo que propicie la generalización de algoritmos de atención a periféricos de

entrada/salida en un sistema de cómputo, a partir de los contenidos que se imparten en la asignatura Arquitectura de Computadora.

El objeto delimita el Campo de Acción: Generalización de algoritmos de atención a periféricos de entrada/salida en un sistema de cómputo.

Los métodos que se utilizaron durante el desarrollo del trabajo, dan la posibilidad de entender explícitamente un conjunto de datos importantes que conducen adecuadamente a las conclusiones de la investigación.

- Como Métodos en el nivel teórico se utilizó: el método de análisis y síntesis, método histórico-lógico y el método del diseño didáctico.
- Como Métodos del nivel Empírico se utilizó: la encuesta, la observación y la prueba pedagógica.
- Como Métodos estadísticos se utilizó: la estadística descriptiva.

DESARROLLO

Con el objetivo de conocer cuál era el estado actual de la habilidad, o sea, el grado de dominio que tenían los estudiantes sobre la generalización de algoritmos utilizando un lenguaje de programación, específicamente ensamblador, se realizó una prueba pedagógica donde se incluían todas las operaciones que integra la habilidad. Se le realizó el diagnóstico a 40 estudiantes del segundo año de la carrera. Los resultados estadísticos del diagnóstico realizado a los estudiantes de segundo año de la carrera de Ingeniero en Ciencias Informáticas, demuestran que los estudiantes presentan insuficiencias en la implementación de subrutinas de interrupción, en la implementación de procedimientos de atención a periféricos, así como en el acceso directamente a la memoria.

Además de los resultados obtenidos en la prueba pedagógica desarrollada a los estudiantes, se realizó una encuesta a los profesores que imparten la asignatura Arquitectura de Computadoras, para conocer las bases de las insuficiencias detectadas en el aprendizaje de dicha asignatura. En todos los criterios emitidos por los profesores que realizaron las encuestas, se evidencia insuficiencias en el trabajo con la habilidad generalización de algoritmos para implementar procedimientos de atención a periféricos. Asimismo, la necesidad de un material o

software educativo que propicie el desarrollo de dicha habilidad.

Para erradicar el problema existente y mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura Arquitectura de Computadoras la autora desarrolló un tutorial evaluador que implementa la fase introductoria donde se genera la motivación, se centra la atención y se favorece la percepción selectiva de lo que se desea que el usuario aprenda. La fase de orientación inicial donde se da la codificación, almacenaje y retención de lo aprendido. La fase de aplicación, evocación y transferencia de lo aprendido y por último, la fase de retroalimentación en la que se demuestra lo aprendido y se ofrece retroinformación y refuerzo.

El diseño del contenido didáctico del software educativo se desarrolla según el modelo de (Pérez 2008), que concibe a este proceso en tres etapas entendidas como eslabones:

- I- Estructuración del contenido del software.
- II- Estructuración tecnológica desarrolladora.
- III- Estructuración comunicacional.

La estructura del software es síntesis de la contradicción entre el contenido del software y la estructura cognitiva. Se obtiene como resultado de los nuevos nexos, que se establecen en el contenido del software para reflejar la estructura cognitiva, y emerge como cualidad la modelación de la estructura del software.

Atendiendo a que los problemas docentes son factores negativos que influyen en el cumplimiento de los objetivos de la asignatura, incidiendo en el proceso docente, surge la creación de un software educativo que ayude a mitigar los mismos, el cual tiene como objetivo: La generalización de algoritmos de atención a periféricos de entrada/salida en un sistema de cómputo.

El objetivo del software está centrado en fomentar la habilidad de generalizar algoritmos y procedimientos, utilizando el lenguaje de bajo nivel definido: el ensamblador. La implementación de las subrutinas de interrupción, o sea, el temporizador y el robo de teclado, las cuales forman parte de los dispositivos programables de apoyo al microprocesador. Los periféricos de entrada/salida que se gestionan en el producto son: el video, el teclado, el disco duro y la impresora.

El contenido del software es una categoría que posee la misma estructura que el contenido del proceso de enseñanza-aprendizaje. El mismo concilia necesidades cognitivas de los estudiantes, necesarias para comenzar el proceso de enseñanza-aprendizaje con la aspiración del objetivo, concretadas en: el sistema de conocimiento y el sistema de habilidades. Se trataron tres temas en el tutorial y se pueden evidenciar a través de los núcleos de contenido *(Ver anexo 1)*.

Actualmente, se hace continua referencia a la necesidad de que los alumnos no solo aprendan teorías, leyes, conceptos, sino que además desarrollen habilidades, competencias o destrezas que les permitan asumir una actitud responsable en la búsqueda de esa información. En tal sentido, la escuela únicamente no ha de preparar a los educandos en términos de la teoría o propiamente del sistema de conocimiento, de las más diversas materias; sino que ha de tener en cuenta el reto que le plantea el avance de la propia ciencia, desde la perspectiva del saber hacer.

Con el software propuesto se quiere desarrollar la habilidad generalizar algoritmos en los estudiantes, que no es más que la implementación de programas, utilizando un lenguaje de programación de bajo nivel, y el que presta más atención al hardware del ordenador: el ensamblador. Para el desarrollo de dicha habilidad, los estudiantes deben ser capaces de desarrollar una serie de operaciones que tributan al desarrollo de la habilidad generalizadora.

La modelación de la habilidad generalización de algoritmos, propuesta por la autora teniendo en cuenta los fundamentos anteriormente expuestos y desglosados por temas, se muestran en el *Anexo # 2*.

Elaboración del instrumento

Las limitaciones o insuficiencias detectadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Arquitectura de Computadoras y que representan el problema científico de la presente investigación, constituyen los elementos básicos y fundamentales para el desarrollo del software educativo que se propone. Para la elaboración del mismo, primeramente, se definieron los temas a tratar, teniendo en cuenta donde se concentraban las mayores dificultades de los estudiantes, para desarrollar exitosamente la habilidad generalización de algoritmos.

El tutorial desarrollado puede copiarse directamente en un CD o los usuarios pueden conectarse directamente al servidor para acceder al mismo.

El contenido está dividido por temas y cada uno de ellos, incluye una serie de páginas donde se expone, explica y ejemplifica el contenido referente al mismo.

En cada página, básicamente, aparece una información en formato de texto, que puede a su vez apoyarse mediante información, en otros tipos de formatos como: vídeo, gráficos, animaciones, esquemas.

Para la representación gráfica en contenidos específicos se utilizan imágenes estáticas, pues su finalidad es ilustrar y facilitar la comprensión de la información que se desea transmitir. Rodríguez Diéguez indica que la imagen puede realizar seis funciones distintas: representación, alusión, enunciativa, atribución, catalización de experiencias y operación. La mayoría de las imágenes presentadas fueron mejoradas en GIMP image editor.

Algunos elementos con que cuenta el tutorial:

Inicio de Sesión: el desarrollador se autentica para realizar todas las operaciones de administración del sitio, tales como: edición y actualización de información, así como todo lo referente al trabajo con el CMS. Es válido aclarar, que los estudiantes no necesitan autenticarse,ellos tienen acceso a todo el contenido del sitio.

Mapa conceptual: muestra de forma gráfica, a través de nodos principales, todo el contenido del sitio; está diseñado para que el usuario no realice una lectura lineal, es decir, que pueda navegar por el tutorial y remitirse al tema que sea de su interés de forma rápida.

Animaciones: con el objetivo de ejemplificar el contenido que se explica, para un mejor entendimiento del estudiante se animan todos los temas, tales como: la transmisión de datos tanto paralelo como serie, los componentes y ubicación de los mismos en la tarjeta madre, el principio de funcionamiento de las interrupciones, mismamente, el funcionamiento interno de algunos periféricos de entrada/salida como el teclado.

Ejercicios: en cada uno de los temas prácticos se enuncian ejemplos de ejercicios resueltos, con la finalidad de que el estudiante tenga un patrón, una guía, para la posterior realización de los ejercicios que se proponen en el tema. Además, en algunos casos, se exponen los

procedimientos independientes y se incluye en un ejercicio integrador.

Videos: se muestran videos que consolidan y ejemplifican lo que se expone en el contenido. Existen videos que son teleclases sobre los temas tratados, videos de funcionamiento de los periféricos y otros de interés para el estudiante, relacionados con el tema. Con el objetivo de lograr una interdisciplinariedad en el software desarrollado, se presenta un video en inglés sobre las Tarjetas Madres, relacionando contenidos que ellos reciben en el Inglés técnico.

Para el desarrollo del tutorial se utilizó como tecnología: Drupal 6.0 como Sistema Gestor de Contenido, para implementar algunas de las funcionalidades, como las animaciones código JavaScript, para la evaluación de cada uno de los temas la Plataforma Moodle y el desarrollo del software se realizó utilizando la metodología RUP.

Valoración de la efectividad del software

El software desarrollado está diseñado para aplicarlo en la educación superior, específicamente en la carrera de Ingeniero en Ciencias Informáticas y en otras carreras afines, resolviendo un problema práctico con el uso de las tecnologías de la Información y las comunicaciones, ya que sirve de referencia en el tratamiento de temas que pueden resultar complejos por los estudiantes.

El software puede ser utilizado por otro personal interesado en los temas tratados y como medio de consulta a los estudiantes de otros años. La información que presenta está actualizada y en correspondencia con el nivel de enseñanza al cual va dirigido, hay una definición clara de los objetivos acorde a las exigencias del programa y los objetivos que debe vencer el estudiante del año donde se utiliza, cumpliendo con los aspectos que debe vencer el mismo, descritos en el modelo del profesional de la carrera en cuestión.

La viabilidad se puede medir teniendo en cuenta la interactividad que tiene el usuario con la computadora a través de componentes tales como: hipervínculos; conexión con otros programas o aplicaciones, valorando siempre que, lejos de aislarse, el ordenador promueva que las personas dialoguen y cooperen.

El software está diseñado teniendo en cuenta la experiencia de los profesores en la asignatura Arquitectura de Computadoras, donde los estudiantes deben ejecutar diferentes acciones como:

analizar, identificar, caracterizar, implementar.

El software propuesto, toma en cuenta los siguientes elementos, que en opinión del autor lo hacen una propuesta viable:

- Existe seguridad en la información que proporciona, por el rigor y precisión en correspondencia con el contenido expuesto, ya que se han consultado materiales y bibliografías actualizadas y confiables.
- Permite la incorporación de nuevos temas, así como un sistema de ejercicios tanto demostrativos como propuestos para la realización independiente por parte del estudiantado.
- No exige grandes conocimientos de informática para su uso, con los conocimientos básicos es suficiente. Cualquier usuario puede interactuar con el mismo debido a su sencillez y fácil manejo.
- Favorece la motivación a los estudiantes debido a las posibilidades que aporta y al diseño con que cuenta.
- Incluye un sistema de navegación a través del tutorial, dando la posibilidad al usuario de acceder a un mismo contenido por varias vías.
- Por la profundidad de los temas que refiere, da la posibilidad de superación a profesores.
- Los costos económicos son mínimos, por lo que está al alcance de cualquier persona o institución con un mínimo de recursos.
- Los requerimientos técnicos hacen que sea posible de llevar a la mayoría de las computadoras que existen en el sistema educacional cubano.
- Proporciona aportes importantes en el proceso docente educativo de la carrera Ingeniero en Ciencias Informática ya que contribuye a una mejor aprehensión de los contenidos referentes a los Periféricos de entrada/salida, así como el uso del sistema de interrupciones del BIOS.

- Debido a los ejercicios propuestos por temas se evidenció que contribuye al reforzamiento del estudio independiente de los estudiantes.

La efectividad del software implementado se puede medir desde varias esferas desde el punto de vista:

Comunicativo: La interfaz del software es amigable. La estructuración del mismo permite acceder sin dificultades a sus diferentes componentes. El empleo de los recursos tutorial está avalado por necesidades de índole psicopedagógica. Los medios empleados están armónicamente distribuidos, sin sobrecargar la pantalla.

Servicios informáticos: El programa presenta una diversa y justificada variedad de servicios informáticos que lo convierten en una útil y factible herramienta educativa, tanto para el estudiante como para el profesor. Entre ellas se pueden ejemplificar selección y guardado de información, glosarios, cuestionarios, videos, animaciones.

Social: Mejor preparación profesional de los egresados de la carrera de Ingeniero en Ciencias Informáticas. Cumple eficientemente con su papel pedagógico ya que la información que sustenta, acorta el tiempo entre el descubrimiento, su aplicación y divulgación además de su constante actualización. Involucran al estudiante en su propio aprendizaje desde un nuevo ángulo en el que priman tanto la selección del camino a seguir, la interacción con otros estudiantes así como con el profesor.

Resultados obtenidos con la utilización del software

Para medir estadísticamente la efectividad del software, se les realizó a los estudiantes de segundo año el mismo instrumento que se utilizó como punto de partida para constatar el problema de la investigación, pero en este caso después de la utilización del tutorial evaluador en clases o como referencia para el estudio independiente de los estudiantes.

Realizando una comparación de los resultados obtenidos inicialmente en la prueba pedagógica y en la realizada después de la utilización del tutorial, se puede observar fácilmente que se notó un cambio cualitativo por parte de los estudiantes en la habilidad evaluada pues los resultados son potencialmente mejores. Demostrando el perfeccionamiento en el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura en cuestión con efecto socio – educativo, desde su

aplicación.

Por lo anteriormente expuesto la autora plantea que el diseño del tutorial, las orientaciones metodológicas seguidas para su elaboración, así como su efectividad en el proceso docente educativo de la asignatura Arquitectura de Computadora es satisfactoria para el tratamiento de ese contenido y el cumplimiento del objetivo propuesto en el mismo.

Actualmente se está utilizando el producto en la Facultad Regional de la Universidad de las Ciencias Informática mejorando considerablemente el proceso docente-educativo.

CONCLUSIONES

1. El tutorial implementado se sustenta en los referentes teóricos de la comunicación, del aprendizaje semipresencial, la didáctica y el diseño curricular.
2. El producto desarrollado contribuye a la formación profesional de los estudiantes de la carrera de Ingeniero en Ciencias Informáticas, al brindar información y facilidades para realizar el estudio del hardware en un sistema de cómputo.
3. Los instrumentos utilizados confirman la existencia del problema y que el tutorial contribuye a elevar el aprendizaje del contenido del tema, relacionado con la generalización de algoritmos de atención a periféricos de entrada/salida.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

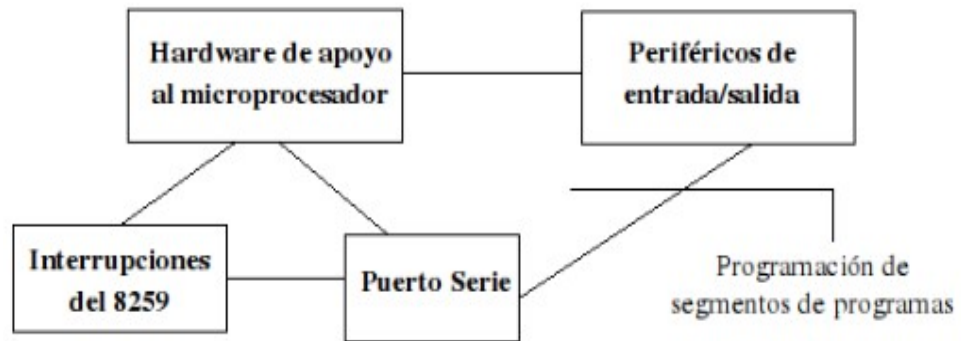
1. Ministerio de educación Superior (MES) (2007): Plan de estudio D. La Habana.
2. Lamas R R; García D, et al. 2000. Introducción a la informática educativa. ISPJAE. Cuba.
3. Gimeno Sacristán, L; Pérez Gómez, A. 1993. Comprender y transformar la enseñanza. 2 ed. Madrid: Morata.
4. Leontiev A, N. 1981. Actividad, conciencia y personalidad. Editorial Pueblo y Educación, La Habana. p. 83.
5. Aguilar, M. 1979. La asimilación del contenido de la enseñanza. Editorial de Libros para la Educación. La Habana.

6. Fariñas L, G. 1995. Maestro, una estrategia para la enseñanza. Editorial Academia, La Habana.
7. García Montes, Maylen. Aplicación de las TIC en la Educación Superior. <http://www.monografias.com/trabajos47/tic-educacion-superior/tic-educacion-superior2.shtml>. Consultado en: septiembre 2010.
8. Martínez, F. 1999: A dónde van los medios. (Coord.). Medios Audiovisuales y nuevas tecnologías para el s: XXI. Diego Marín Ed. Murcia. España.
9. Salinas, J. 1997a: Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad del conocimiento.
10. Pérez Graells, Marquès. 2000. Impacto de las tic en educación: funciones y limitaciones.
11. Alvarez Gómez, M. Educación a distancia. ¿Para qué y cómo?. <http://www.sld.cu/libros/distacia/indice.html>. Consultado en: septiembre 2010.
12. V Congreso, P. 1997. Resolución Económica del V Congreso del Partido Comunista de Cuba.
13. Gallego R, A; Martínez, Caro. Eva (2001). La gestión del conocimiento. http://www.upct.es/~gespro/ Ense_distribuida.html. Consultado en: septiembre 2010.
14. Álvarez de Zayas, Carlos. 1988. Fundamentos teóricos de la dirección del proceso de formación del profesional del perfil amplio, Universidad Central de Las Villas.
15. Fuentes, Homero; Mestre, Ulises; Repilado R, Faustino. 1996. Dinámica del proceso Enseñanza–Aprendizaje. CEES Manuel F. Gran . UO. Santiago de Cuba.. p. 82.
16. Baturina, A. 1986 Sistema de habilidades y su preparación en el proceso de enseñanza. La Habana.
17. Talizina, N. 1984. Conferencia sobre Enseñanza de la Educación Superior. La Habana. p. 246.
18. Mulet González, Manuel. Fundamentos psicológicos, pedagógicos y gnoseológicos de las habilidades profesionales pedagógicas. [Http://monografias.com/habilidades-pedagogicas2.html](http://monografias.com/habilidades-pedagogicas2.html). Consultado en: septiembre 2010.
19. Fonseca Pérez, Juan José. La clase de consolidación de Matemática en el nuevo Modelo de Secundaria Básica. Las Tunas.
20. Klingberg L. 1978. Introducción a la Didáctica General. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
21. Addine F. 2004. Didáctica: teoría y práctica. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba.
22. Graells P, M. 2007. Los medios didácticos. [http:// dewey.uab.es/pmarques/medios.html](http://dewey.uab.es/pmarques/medios.html). Consultado en: septiembre 2010.

23. Moreira M, A. 2007. Los medios de enseñanza: conceptualización y tipología. <http://www.quadernsdigitals.net/> . Consultado en: septiembre 2010.
24. Gallego D, J .1996. Sistematización de los recursos tecnológicos, en integración curricular de los tecnológicos. En: Modero, M. J., Uso y evaluación de materiales educativos. <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n12/n12art/art125.html>. Consultado en: septiembre 2010.
25. Fuentes H; Álvarez I, et al. 1998. Modelo holístico configuracional de la Didáctica. Santiago de Cuba. <http://docs.google.com>. Consultado en: octubre 2010.
26. Sánchez J. 1999. Construyendo y aprendiendo con el computador. En: Muguía D. Software educativo y su influencia en la escuela cubana. <http://www.monografias.com> . Consultado en septiembre 2010.
27. Marques Pérez, C. 1996. El software educativo. http://www.filos.unam.mx_postgrado_seminarios_pag_robertp/paginasa/sofa. Consultado en septiembre 2010.
28. Reyes, González, Hernándo Fabio. 2006. Diseño de Software educativo. Disponible en: <http://www.mailxmail.com/curso-diseno-software-educativo/tipos-software-educativo>. Consultado en: septiembre 2010
29. Alvarez de Zayas, Carlos. 1999. La escuela en la vida. Editorial Felix Varela. C. la Habana. P 58.
30. Pérez Lozada, Osmar 2008. Modelo para el diseño del contenido didáctico del software educativo en el primer semestre del segundo año de la carrera de Contabilidad. Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en Nuevas Tecnologías para la Educación. Granma. Cuba.
31. Ausubel D, et al 1991. Psicología educativa. Un punto de vista cognitivo. Editorial, Trillas, México.
32. Vigotski, I.; Leontiev, A; Lurua, A.: El proceso de formación de la psicología marxista. Editorial Progreso. Moscú. 1989.
33. Pérez Lozada, Osmar. 2010. La Comunicatividad en los Softwares Didácticos en la Educación Superior. revista académica semestral: cuadernos de educación y desarrollo. Universidad de Málaga. España. Vol 2, No 18 (agosto 2010). ISSN: 1989-4155. Editada por: Eumed.net. <http://www.eumed.net/rev/ced/18/ojpl.htm>. Consultado en: septiembre 2010
34. Fainholc, Beatriz. 1999. La interactividad en la educación a distancia". "Software Educativo: un ejemplo de interacción". <http://www.unne.edu.ar/cyt/2001/8-Exactas/E-034.pdf>. Consultado en: septiembre 2010.
35. Sigüenza. J, A. 1999. Diseño de materiales docentes multimedia en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. Universidad Autónoma de Madrid. <http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/num8/siguenza.html>. Consultado en: septiembre 2010.

Anexos

Anexo 1: Núcleos del contenido del software



Anexo # 2: Modelación de la habilidad: Generalización de algoritmos

