

La enseñanza de los contenidos de Programación en C++ con el uso de las TIC en la carrera Ingeniería Informática

The teaching of the contents of Programming in C ++ with the use of the TIC in the career Computer Engineering

*Ing. Lienys Lombardía-Legrá, lienys@uo.edu.cu;
Dra. C. Sonia Morejón-Labrada, soniaml@uo.edu.cu;
MSc. Agustín Navarrete-Herrera, agustinn@uo.edu.cu*

Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba

Resumen

Los estudiantes que cursan la carrera de Ingeniería Informática en la Universidad de Oriente presentan algunas dificultades importantes a la hora de asimilar los contenidos de las asignaturas Fundamentos de la Informática, Introducción a la Programación y Programación Orientada a Objetos. En estos momentos no se cuenta con un medio de enseñanza digital que sirva de soporte para impartir la docencia y que sea de fácil acceso a los estudiantes, de manera que los ayude a comprender mejor las materias de las asignaturas afines a la programación en C++. A partir de estas insuficiencias se elaboró una Multimedia Educativa para facilitar el proceso de impartición, evaluación y aprendizaje de los estudiantes, mejorando los resultados docentes y perfeccionando así la labor docente educativa. En este material se exponen los aspectos esenciales del contenido de la multimedia y sus potencialidades didácticas, evidenciadas como resultado de su aplicación.

Palabras clave: Proceso de Enseñanza Aprendizaje, Multimedia Educativa, Programación.

Abstract

Students who are studying Computer Engineering at the Universidad de Oriente presents some important difficulties to assimilate the contents of the subjects of the Informatics Basics, Introduction to Programming and Object Oriented Programming. At the moment there is not a means of digital education that serves as support for imparting teaching and is easily accessible to students, which would help you better understand the materials of related subjects to programming in C ++. From these inadequacies will be developed an Educational Multimedia to facilitate the imparting process, evaluation and student learning, improving teaching results and thus perfecting the teaching-educational work. In this material the essential aspects of multimedia content and didactic potentialities evidenced as a result of its application are presented.

Key words: Teaching learning process, educational multimedia, Programming.

Introducción

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) se han desarrollado en muchas esferas de nuestra sociedad, aceleran la gestión y control de la información. En este sentido, el reto de los centros educacionales y en particular de las universidades radica en elevar la preparación de los estudiantes en la adaptación de los cambios y el empleo óptimo de la tecnología de forma efectiva y rápida, con un mínimo gasto de recursos humanos y materiales. Entre las principales claves para el éxito está lograr que el aprendizaje se convierta en un proceso natural y permanente para estudiantes y docentes. Para ello es necesario aprender a usar las nuevas tecnologías y aprovecharlas en el desarrollo del proceso de formación profesional.

En el Modelo de formación del profesional de la Educación Superior se potencia el uso sistemático de las Tecnologías de Información y las Comunicaciones para minimizar las barreras temporales y espaciales que aún existen. En este sentido los programas educativos universitarios demandan del diseño, desarrollo e implementación de productos pedagógicos en formato digital, que permitan complementar y apoyar al proceso de enseñanza aprendizaje. Un ejemplo de tecnología aplicada al proceso de enseñanza es la multimedia, que se presenta como una alternativa con potencialidades debido a la integración de los recursos mediáticos estáticos y dinámicos capaces de motivar hacia la búsqueda de nuevos contenidos con el uso de recursos dirigidos al proceso formativo.

Las multimedia constituyen un medio particular en la forma de acceso a la información, proveen una base consistente para la agrupación y visualización de grandes cantidades de información heterogénea y emulan así el funcionamiento de nuestra memoria.

Las multimedia educativas facilitan el aprendizaje, el desarrollo de habilidades y distintas formas de aprender, estimulan a los estudiantes a la búsqueda de información, incentivan la motivación por aprender, potencian la interactividad a partir del uso de elementos visuales que favorecen la relación con la computadora. Los estudiantes se independizan convirtiéndose en gestores de su propio aprendizaje y los docentes asumen su papel de facilitadores. De manera, intencional la multimedia, está dirigida a desarrollar actividades que no solo permitan que los estudiantes se apropien de los conocimientos y desarrollen de manera gradual las habilidades, sino que además fomenten de modo creciente su trabajo independiente y la capacidad para buscar las fuentes que le permitan solucionar de forma autónoma los problemas profesionales que se les presenten.

En el Departamento de Informática de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Oriente se presentan problemas por parte de los estudiantes de primer año a la hora de acceder a contenidos de las asignaturas de Fundamento de la Informática, Introducción a la Programación y Programación Orientada a Objeto. Para un mejor desarrollo del proceso educativo, no se cuenta con una multimedia educativa que se encuentre disponible en todo momento, incluso cuando no se tenga acceso a la red, y sirva de soporte para impartir la docencia y la evaluación de los estudiantes mediante ejercicios evaluativos.

Es por eso que el objetivo principal del presente trabajo se define como: Exponer las potencialidades didácticas de la Multimedia Educativa para la enseñanza de las asignaturas afines a la programación en C++, en la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Oriente.

Desarrollo

Los medios de enseñanza se comportan como un sistema integrado al resto de los componentes del proceso de enseñanza y su función fundamental está dada en apoyar los métodos para hacer más asequible la asimilación de los contenidos de cada materia de estudio y contribuyen al cumplimiento de los objetivos que se persiguen, lo que repercute en la eficiencia del proceso formativo y el desarrollo de capacidades, hábitos, habilidades y su formación.

Se asume la definición de medio de enseñanza de Fernández, B. la cual plantea que son “aquellos componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje que se emplean en situaciones reales o virtuales, para representar de forma material el contenido y facilitar las acciones internas y externas del maestro y los estudiantes para lograr los objetivos”.

Según las particularidades que posee el software educativo como medio de enseñanza, Labañino (2001), Beltrán (2003), Pérez y Alonso (2009), Mariño (2013) coinciden en que se distingue por su adaptabilidad, interactividad, el carácter multimedia, la capacidad de almacenamiento y la comunicación, a través de la implementación de servicios de correo electrónico, el Chat y la mensajería instantánea.

Teniendo en cuenta las necesidades existentes en las asignaturas que abordan los contenidos de programación y las potencialidades de los software educativos se determinó elaborar una multimedia educativa capaz de integrar los contenidos relacionados con las asignaturas de Fundamento de la Informática, Introducción a la

Programación y Programación Orientada a Objeto, de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Oriente.

Las asignaturas antes mencionadas tienen una gran cantidad de información en el servidor de la carrera, así como en la plataforma educativa *Moodle*, sin embargo requieren de un multimedia educativa enfocado al proceso de enseñanza y aprendizaje que cuente con mecanismos de actualización y evaluación del conocimiento sin la necesidad de estar conectado a la red del departamento. Se propone una aplicación multimedia educativa basada en RIA (*rich Internet application*) sobre una plataforma ejecutable para escritorio, que permita el acceso a toda la información relacionada con estas asignaturas. La información se organizó de manera estructurada y resumida (conferencias, clases prácticas, laboratorios, seminarios, bibliografías e imágenes y videos).

Estas asignaturas pertenecientes a la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software son dirigidas a los estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería Informática. La asignatura Fundamento de la Informática prepara a los estudiantes en el diseño y descripción de algoritmos para dar solución a problemas de la realidad. Introducción a la Programación persigue programar y poner a punto algoritmos de poca y mediana complejidad usando un lenguaje de alto nivel y documentando adecuadamente los programas. Por último la asignatura Programación Orientada a Objeto es una continuación de la asignatura anterior que tiene como objetivo implementar y poner a punto aplicaciones guiadas por eventos, siguiendo el paradigma orientado a objetos, aplicando los patrones de diseño adecuados y haciendo uso de los estándares de diseño de interfaces visuales.

A partir de un análisis didáctico de los contenidos de las diferentes asignaturas se reestructuraron las diferentes temáticas de acuerdo a los niveles de complejidad mostrándose como sigue:

- Descripción de los algoritmos a partir del empleo de formas de representación con énfasis en los diagramas en bloque y pseudo código para dar solución a problemas reales.
- Técnicas de programación prescriptiva. Estructura de un programa en un lenguaje de alto nivel. Expresiones y asignación. Instrucciones básicas de entrada-salida. Instrucciones para implementar estructuras de control. Modularidad. Arreglos unidimensionales. Tratamiento de cadenas de caracteres. Tipos de datos definidos por el programador. Estructuras de datos para almacenar, en memoria interna, toda

la información asociada a entidades. Punteros. Algoritmos básicos. Buenas prácticas de programación. Patrones de diseño: alta cohesión y bajo acoplamiento. Estándares de código. Requerimientos funcionales. Revisiones basadas en listas de chequeo.

- Conceptos fundamentales de la programación orientada a objetos. Programación guiada por eventos. Diseño de interfaces gráficas. Arreglos bidimensionales. Encapsulamiento. Herencia. Polimorfismo. Patrones de diseño. Requisitos no funcionales. Artefactos para modelar la captura de requisitos funcionales, no funcionales y el diseño de clases. Excepciones. Tratamiento de errores. Listas de chequeo.

El tratamiento a los contenidos antes relacionados contribuye al cumplimiento de los objetivos instructivos del modelo de formación del profesional en la carrera de Ingeniería Informática en cuanto a:

- Desarrollar una conciencia de productores, contribuyendo además a desarrollar en ellos los hábitos de organización personal y responsabilidad que requieren las actividades relacionadas con su desempeño como profesionales.
- Mostrar un estilo de trabajo que propicie una actuación independiente y creativa para la solución de los problemas que enfrentará, considerando el amplio espectro de equipos multidisciplinarios que integrará y las restricciones que existan en el medio que trabaja.
- Poseer un estilo profesional de trabajo, en el cual sea objeto permanente de atención la calidad de los resultados del mismo, lo que estará dado fundamentalmente por la eficiencia y eficacia de las soluciones adoptadas y de la documentación técnica generada a tales efectos.
- Planificar y ejecutar su trabajo tomando en cuenta prioritariamente las necesidades e intereses sociales.
- Demostrar capacidad para integrar equipos multidisciplinarios que permitan obtener soluciones informáticas creativas, de alto impacto en la toma de decisiones para las organizaciones y la sociedad.

Herramientas y metodologías empleadas para el desarrollo de la multimedia educativa

Para el desarrollo de la multimedia educativa fue utilizada la herramienta Adobe Flash Builder en su versión 4.5 y el framework FlexORM para el manejo de los datos mediante el uso del lenguaje ActionScript 3.0. además de la implementación de una base de datos tipo SQLite.

Se empleó como metodología de desarrollo de software Programación Extrema (eXtreme Programming, XP) además del uso de la metodología Briam Blum para el guión multimedia y el mapa de navegación (Fig. 1).

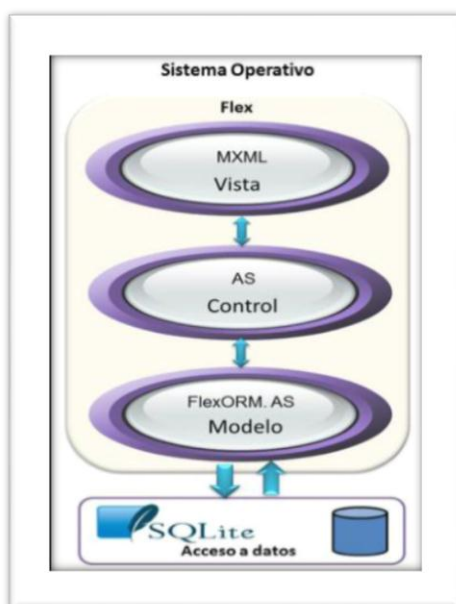


Fig. 1 Arquitectura usada

Tipos de usuario y funcionalidades

La administración de los diferentes privilegios se definió a partir de la determinación de tres tipos de usuarios:

- Administrador de la Aplicación, es el encargado de controlar la seguridad y la gestión de los usuarios.
- Profesor: Es el encargado de la gestión de la información (temas, conferencias, clases prácticas, laboratorios, seminarios, bibliografías, exámenes, imágenes y videos).
- Estudiantes: Son usuarios con grado de accesibilidad restringido, es decir, accede a toda la información que gestiona el Profesor pero sin derecho a modificarlas.

Funcionalidades principales:

- Administrar de usuarios: Permite registrar los estudiantes, docentes etc. A partir de la autenticación de modo que accedan a la multimedia educativa contribuyendo al trabajo diferenciado y la atención personalizada por parte de los docentes y tutores.
- Autenticar Usuarios.
- Gestionar: Facilita la manipulación y el tratamiento de toda la información insertada en la multimedia educativa favoreciendo la actualización, creación y eliminación de los contenidos (de Temas, Conferencias, Bibliografías, Videos, Clases Prácticas, Seminarios, clases prácticas en máquina y usuarios
- Mostrar listados por tipo: Lista la información de acuerdo a la clasificación en que se encuentra, ya sea del contenido o tipo de actividad.
- Acceder al contenido: Organiza en diferentes tipos de menús toda la información contentiva de la multimedia en cuestión.
- Examinar: Permite que los usuarios estudiantes se evalúen en los contenidos abordados en los diferentes temas y actividades desarrolladas durante su navegación por el producto.

Diseño de interfaz de usuario

A continuación se muestra la interfaz de la multimedia para el caso de la asignatura Diseño y Programación Orientado a Objetos (Fig. 2).



Fig. 2 Interfaz de la multimedia para el caso de la asignatura Diseño y Programación Orientado a Objetos

Mapa de Navegación

El mapa de navegación consiste en representar las rutas o caminos a seguir en la interfaz de usuario, a través de la navegación de una pantalla a otra que facilita el acceso a la información según el nivel que se encuentren (Fig. 3). En este caso la navegación es mixta, es decir, lineal en el primer nivel de contenidos y a partir del segundo es jerárquica.

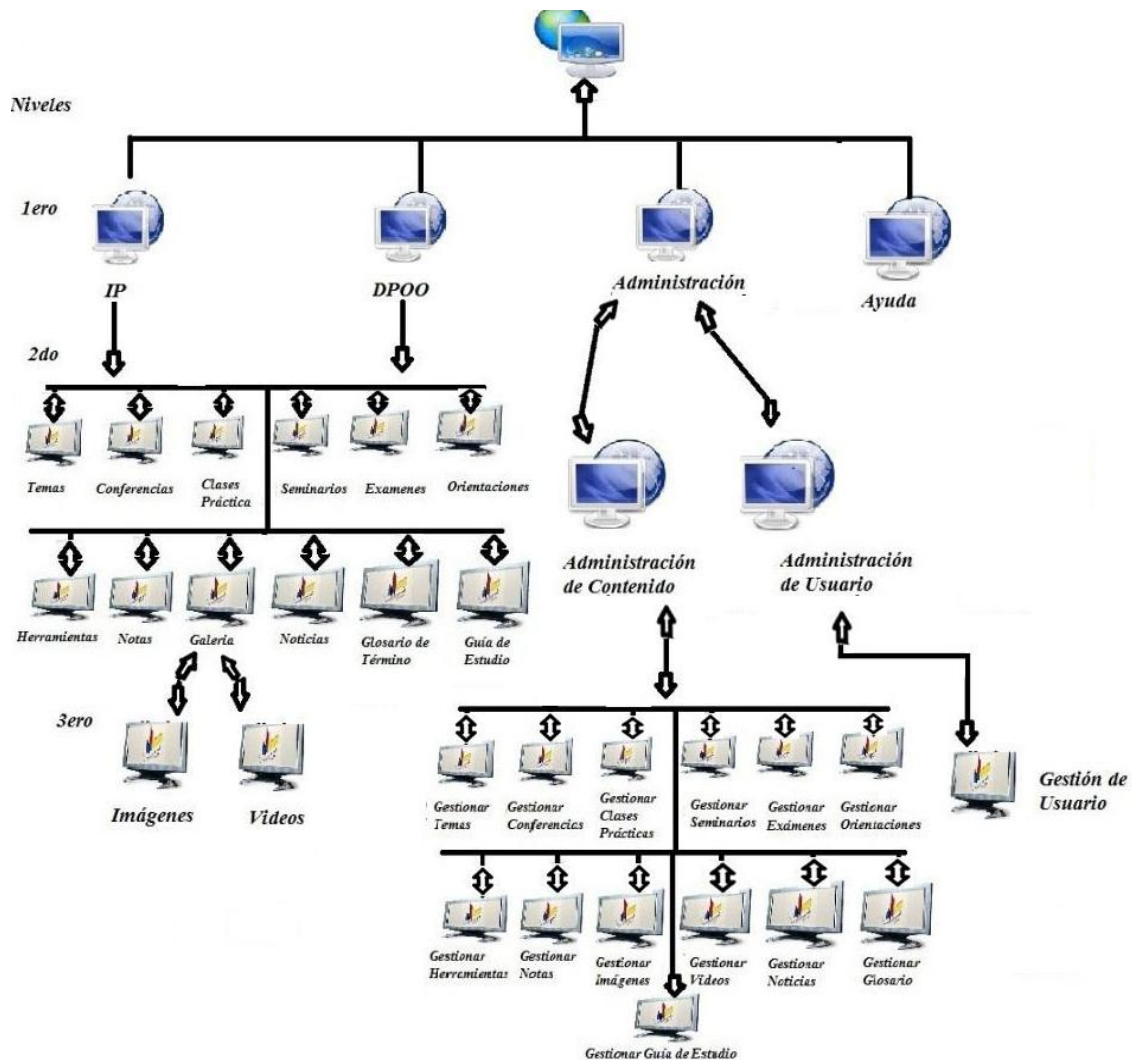


Fig. 3 Mapa de Navegación

Potencialidades didácticas

La multimedia educativa en cuestión tiene correspondencia con los objetivos de las asignaturas de programación en C++ y el año de los estudiantes a que va dirigido.

El entorno visual está acorde con la edad y características de los estudiantes, se emplea una ortografía, redacción y lenguaje apropiados en los contenidos y mensajes que parecen en la interfaz.

Los contenidos son actualizados y poseen nivel científico acorde al programa de estudios, además están organizados por niveles de complejidad. Permite la integración con varias asignaturas. La interfaz de usuario posee opciones que garanticen el fácil acceso a los diferentes contenidos e incluye formas de evaluación mediante las opciones que brinda para que el estudiante se examine, además, facilita la retroalimentación de los contenidos

El diseño didáctico y metodológico de los contenidos y el sistema de medios y actividades tributa a la formación de habilidades profesionales en los estudiantes en cuanto a:

- Realizar el análisis lógico y el razonamiento inductivo y deductivo en la solución de problemas, a partir del desarrollo alcanzado en el pensamiento abstracto.
- Diseñar las clases para el desarrollo de algoritmos de mediana complejidad siguiendo patrones de diseño adecuados.
- Desarrollar algoritmos de mediana complejidad, implementarlos y ponerlos a punto usando paradigma orientado a objetos y los estándares adecuados.
- Confeccionar algoritmos de mediana complejidad utilizando estructuras de datos en memoria interna y externa y programarlos en un lenguaje de alto nivel.
- Utilizar el idioma inglés para manejar bibliografía técnica relacionada con la carrera.
- Programar algoritmos de pequeña y mediana complejidad en lenguaje ensamblador demostrando conocimientos de los elementos fundamentales de la arquitectura de computadoras y el funcionamiento de estas.

Conclusiones

En la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Oriente el uso de la Multimedia Educativa para la enseñanza de las asignaturas afines a la programación en C++, favoreció el mecanismo de acceso por parte de los estudiantes de la carrera al contenido de las asignaturas y aseguró la disponibilidad de la información de manera confiable; permitiendo un mayor y mejor cumplimiento de las tareas planificadas.

El uso de multimedia en el proceso de enseñanza aprendizaje contribuye a las relaciones interdisciplinarias entre las asignaturas relacionadas con la Programación Orientada a Objeto aprovechando las potencialidades didácticas del contenido, así como el desarrollo las habilidades profesionales de los estudiantes.

Referencia bibliográficas

1. Fernández, B.; et al. (2001). *Consideraciones acerca de los medios de enseñanza–aprendizaje*. La Habana: ISPEJV.
2. González V., J. R.; Cela N., K. (2004). *Impacto de las TIC en la virtualización del proceso docente*. Santiago de Cuba: Universidad de Oriente.
3. Labañino R., C.; Del Toro R., M. (2005). *Multimedia para la Educación*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
4. Labañino R., C. (2003). *La elaboración de software educativo*. La Habana: (s.e.).
5. MES. (2007). *Plan de Estudio D Ingeniería Informática Presencial*. La Habana: MES.
6. Morejón L., S. (2014). *El diseño didáctico de la comunicación visual del software educativo en la formación del docente de la carrera de informática*. (Tesis de doctorado). UCP Frank País García, Santiago de Cuba, Cuba.
7. Virella S., A. (2015). *Multimedia Educativa para las asignaturas de Programación en C++*. (Trabajo de Diploma). Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba.