

# LA ENSEÑANZA DE PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORES EN ENTORNOS ON LINE

CARLOS ARTURO CORTÉS FUENTES

Candidato a Magister en E-Learning

Universidad Autónoma de Bucaramanga – Universidad Oberta de Cataluña

Email: carcorfu@yahoo.com

## RESUMEN

Enseñar programación de computadores se ha convertido en una tarea muy compleja para los docentes debido a un gran número de factores, muchos de estos ligados al desinterés de los estudiantes por aprender a programar computadores debido a las dificultades que presentan en el aprendizaje de los temas relacionados con esta área, los resultados obtenidos por los estudiantes en estos cursos así lo evidencian. Es por eso que desde la creación de los lenguajes de programación, hace más de 50 años, los docentes se han preocupado por encontrar la forma de enseñar a crear programas de computadores utilizando métodos, técnicas o herramientas que faciliten el aprendizaje de la Programación de Computadores.

Han sido muchos los inconvenientes que se han presentado cuando se trata de enseñar la programación de computadores, aunque se han propuesto múltiples soluciones que en un gran número no han sido realmente efectivas. Los problemas que se presentan se generan muchas veces por la falta de conocimientos previos de los estudiantes sobre la importancia de la programación, lo que ocasiona a su vez desinterés y desmotivación de los estudiantes; a esto se le suma que muchas veces se desconocen las habilidades que los estudiantes de programación de computadores deben tener o adquirir. Por todo esto la mayoría de cursos de programación se centran únicamente en que el estudiante conozca la sintaxis de un lenguaje.

El presente artículo está basado en un trabajo de investigación que intenta mostrar si el uso de entornos virtuales podría facilitar la enseñanza y aprendizaje de la programación de computadores. En él se detallan las dificultades que se pueden presentar cuando se está enseñando esta materia, expone las ventajas y las limitaciones de esta enseñanza a través de entornos on line y, por último, sugiere una serie de consideraciones a tener en cuenta cuando se quiere desarrollar cursos que permitan la enseñanza de la programación de computadores mediante entornos on line

Lo que se presenta aquí no pretende ser la solución definitiva a los problemas que se generan en la enseñanza de la programación de computadores, pero muestra un marco conceptual y una variedad de recursos que unidos podrían aportar a la solución de esta problemática.

## Palabras claves

Enseñanza y aprendizaje de Programación de Computadores, Entornos de aprendizaje on line, Programación de Computadores, Tecnologías Informáticas, Herramientas de apoyo a la educación, Estilos de aprendizaje, Diseño pedagógico de cursos on line.

## **Abstract**

Teaching computer programming has become a very complex linked to lack of students learning to program computers because of the difficulties presented in the learning topics related to this area, the results obtained by students in these courses and evidenced. That's why since the creation of programming languages, more than 50 years, teachers have been concerned with finding ways to teach computer program used to create methods, techniques or tools that facilitate the learning of Computer Programming .

There have been many problems that have arisen when it comes to teaching computer programming, and although many solutions have been proposed in large numbers have not really been effective. The problems are often generated by the lack of prior knowledge of students about the importance of programming, does to turn selflessness and motivation of students, this amount is often unaware of the skills students programming computers should have or acquire. For all that most programming courses focus solely on the student knows the syntax of a language.

This article is based on a research project intended to show whether the use of virtual environments could facilitate the teaching and learning computer programming. It details the difficulties that may occur when you are teaching this subject, discusses the advantages and limitations of this teaching through online environments and finally suggests a number of considerations to take into account when you want to develop courses that allow the teaching of computer programming using online environments

What is presented here is not intended to be the solution to the problems generated in teaching computer programming but instead shows a conceptual framework and a variety of resources that together could contribute to the solution of this problem.

## **Keywords**

Teaching Computer Programming, online learning environments, Computer Programming, Information Technology, Tools to support education, Learning styles, pedagogical design of online courses, Learning Computer Programming.

## **1. INTRODUCCIÓN**

La enseñanza de programación de computadores se ha convertido en un verdadero reto para todos aquellos docentes que quieren capacitar a sus estudiantes de manera eficiente en temas relacionados con la programación. Entre los problemas que se presentan están la falta de motivación de los estudiantes, la terminología empleada, la carencia de habilidades para programar, la metodología empleada, la apatía por la materia y otros más.

Para corregir estos inconvenientes los docentes que enseñan programación de computadores han empleado un gran número de métodos y herramientas que muchas veces no resultan eficientes, impidiendo así que se logren los objetivos del curso que orientan, objetivos que no son otros que lograr que el estudiante aprenda a programar. Por lo general lo único que se logra es que los estudiantes conozcan los conceptos sin saber cómo aplicarlos, es decir, conocen todo lo referente a cómo escribir un programa (conocen la sintaxis del lenguaje o la simbología si se trata de representar un programa a través de diagramas), pero no saben cómo crear un algoritmo, cuya definición según la

Real Academia Española. (2010) es: “Conjunto ordenado y finito de operaciones que permite hallar la solución de un problema”, y representarlo a través de un lenguaje de programación.

Se debe tener en cuenta además que cada estudiante tiene su propia manera de aprender, por ejemplo: algunos estudiantes aprenden más cuando la información se presenta en forma visual, otros cuando se presentan de manera verbal.

Un atenuante a toda esta problemática podría ser la utilización de ambientes virtuales de aprendizaje, que proveen una serie de metodologías y herramientas que en un curso presencial no se facilita suministrar.

Este artículo está basado en una investigación realizada sobre la enseñanza de la tecnología informática en entornos on-line, Cortéz (2011).

Los elementos que aquí se exponen podrían aportar a la solución de los problemas que se presentan en la enseñanza de la programación de computadores en entornos on line y para los cursos presenciales podrían ser un excelente complemento en las clases.

En el presente trabajo inicialmente se presentará a manera de estado del arte las investigaciones realizadas por autores conocedores de la problemática, a continuación se expondrá la metodología empleada para realizar la investigación mencionada, luego se mostraran los resultados obtenidos y al final las conclusiones y recomendaciones.

## **2. ESTADO DEL ARTE**

Son muchas las personas que han investigado sobre esta problemática y los resultados de esas investigaciones fueron insumos para este trabajo. Algunos de los trabajos relacionados se resumen a continuación:

**Proyecto CUPI2 – Una solución integral al problema de enseñar y aprender a programar.** Villalobos (2009)

Este documento presenta una aproximación a la solución del problema de la enseñanza y aprendizaje de la programación.

La propuesta del modelo pedagógico de Cupi2 está fundada en cuatro estrategias exitosas:

- Aprendizaje Activo.
- Aprendizaje Basado en Problemas.
- Aprendizaje Incremental.
- Aprendizaje Basado en Ejemplos.

**La Enseñanza de la Programación** Oviedo & Ortiz (2002)

En este trabajo se analizan los problemas más comunes en la enseñanza de la programación de computadoras, principalmente en los primeros semestres de las carreras de Informática y carreras afines. Al final se presenta una propuesta de solución denominada Estrategias para la Enseñanza de la Programación que consiste en:

- Realizar un examen diagnóstico al inicio del curso.
- Mostrar a los estudiantes la importancia de la programación en su formación profesional.
- Ubicar a la programación en la fase de desarrollo del ciclo de vida de los sistemas de información.
- Privilegiar la enseñanza de la programación sobre la de los lenguajes de programación.
- Implementar los algoritmos en los lenguajes de programación.

**Una Herramienta y Técnica para la Enseñanza de la Programación** Oviedo & Ortiz (2002)

En el artículo se describe que mediante el aprendizaje en grupo los estudiantes al mismo tiempo diseñan un programa y comparten responsabilidades, fracasos, frustraciones, y éxitos. Esta técnica, derivada de la falta de computadoras en las escuelas, es popular en el ámbito empresarial, lo que llevó a mejoras significativas tanto en calidad como en cantidad en el aprendizaje de la programación. Con el desarrollo de este concepto y con el uso de la Internet se está depurando el concepto de tal manera que en forma remota no sólo es posible la participación de dos alumnos sino los que fuesen necesarios para la colaboración de un proyecto.

**La enseñanza de la programación dentro de un modelo de integración curricular: la experiencia del proyecto Principia** Trejo, Santiago, Quezada. & Delgado (2003)

En esta investigación se presenta la manera en que los cursos de Computación I y Computación II del Tecnológico de Monterrey (ITESM) se integran a la metodología de enseñanza del Proyecto Principia, modelo que desarrolla una metodología de enseñanza y aprendizaje cuyos ejes fundamentales, apoyados en tecnología, son:

- La resolución de problemas
- El aprendizaje basado en problemas
- El aprendizaje basado en la investigación-acción

Se destacan como características, el trabajo en equipo, aprender por cuenta propia, y el uso de la tecnología (trabajo con diversos paquetes y la enseñanza de un lenguaje de programación de propósito general, prácticas y proyectos).

**Diseño e implementación de un objeto virtual de aprendizaje para la introducción a la programación de computadores** Domínguez, J. (2009)

Trata sobre el docente que en su rol de diseñador instruccional debe velar por la coherencia del proyecto educativo, debe tener en cuenta procesos como la evaluación, los tipos de aprendizaje y aspectos como las características de los usuarios a quienes va dirigido el recurso digital, todo ello con el objetivo de construir herramientas informáticas que como estrategia didáctica dinamicen de manera significativa la formación de los estudiantes en áreas del conocimiento determinadas.

**Extensiones en SHABOO: Sistema Hipermedia Adaptativo para la Enseñanza de la Programación Orientada a Objetos** Llamosa, Guarín, Moreno, Baldiris, Fabregat. & Gracia. (2007)

En este artículo se describe el proyecto SHABOO, que es un Sistema Hipermedia Adaptativo para la enseñanza de los Conceptos Básicos de la Programación Orientada a Objetos. En él se expone el marco conceptual de SHABOO y se muestran algunos resultados obtenidos en las pruebas de verificación realizadas al sistema. Finalmente con el objetivo de ampliar las características de SHABOO se introduce la vinculación del enfoque de competencias en el diseño de ambientes virtuales de aprendizaje, la utilización de estándares tecnológicos en plataformas de teleeducación y el uso de software libre.

El desarrollo de SHABOO se fundamenta en la teoría de los Sistemas Hipermedia Adaptativos (SHA) que son una solución informática que intenta, a través de ciertos métodos y técnicas de adaptación, personalizar la actividad formativa en el contexto de un ambiente virtual de aprendizaje.

### **Ambiente virtual de aprendizaje de apoyo a la enseñanza de la programación orientada a objetos** Angarita (2010)

Este trabajo corresponde a una tesis de Maestría en sobre la enseñanza de programación orientada a objetos con el apoyo de un ambiente virtual de aprendizaje

En el proyecto se plantean estrategias para mejorar la enseñanza de programación orientada a objetos, tales como: un mayor número de horas de práctica, abarcar muchos más temas, proyectos prácticos en clase, análisis y estudio de software ya realizado, más horas de consulta con los docentes, mayor cantidad de ejercicios en clase, apoyo de monitores y exámenes prácticos; dar importancia a las competencias iniciales del estudiante tanto en lógica, pensamiento algorítmico, análisis y abstracción, así como en comprensión lectora y matemáticas; hacer énfasis en la metodología para la resolución de problemas y el diseño de algoritmos.

## **3. METODOLOGIA**

Para el desarrollo de la investigación se realizaron principalmente los siguientes pasos:

### **3.1. Elaboración del estado del arte**

Se determinó, mediante una consulta bibliográfica, la forma como ha sido tratado el tema, cómo se encuentra en el momento de realizar la propuesta de investigación y las tendencias. Se desarrollaron dos fases:

- Fase heurística: se realizó una búsqueda y recopilación de las fuentes de información, a través de monografías, artículos, trabajos especiales, sitios Web e Investigaciones aplicadas. Entre otros se buscaron documentos que trataban de: enseñanza de informática, enseñanza de programación de computadores, enseñanza en entornos de aprendizaje on line, enseñanza de tecnologías informáticas, principios pedagógicos para la enseñanza on line.
- Fase Hermenéutica: Cada una de las fuentes investigadas se leyeron, se analizaron, se interpretaron y se clasificaron de acuerdo con su importancia dentro del trabajo de investigación. A partir de allí, se seleccionaron los puntos fundamentales.

### **3.2. Identificación de los inconvenientes en la enseñanza de la programación de computadores.**

- 3.3. Identificación de las ventajas y limitaciones de enseñar en entornos on line.
- 3.4. Identificación de los elementos más importantes cuando se va a enseñar programación de computadores en entornos on line.

#### **4. ANALISIS DE RESULTADOS**

Desde la creación de los primeros lenguajes de programación encontrar personas lo suficientemente capacitadas para desarrollar programas utilizando la sintaxis de un lenguaje de programación ha sido una tarea muy ardua y aún más ardua ha sido la tarea de enseñar a programar computadores.

El objetivo principal de enseñar programación de computadores es capacitar a los estudiantes para que desarrollen programas de computadores. Una vez logre este objetivo el estudiante, podrá escribir algoritmos utilizando cualquier metodología, los cuales posteriormente podrán ser traducidos utilizando un lenguaje de programación (esto es lo más sencillo del proceso).

Normalmente al finalizar un curso de programación de computadores son pocos los estudiantes que saben desarrollar programas; la mayoría consigue comprender como se pueden representar los algoritmos y como se traduce un algoritmo a un lenguaje de alto nivel (ya que conocen perfectamente la simbología para representar algoritmos o la sintaxis para escribir el algoritmo y traducirlo a un lenguaje de programación) , pero son muy pocos los que consiguen hacer una abstracción de un problema real y llevarlo a un algoritmo.

Una vez analizado el estado del arte, se pudieron establecer los siguientes conceptos relacionados con la enseñanza de la programación de computadores:

##### **4.1. INCONVENIENTES EN LA ENSEÑANZA DE PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORES**

Teniendo en cuenta los autores mencionados en el estado del arte, cuando se trata de enseñar programación de computadores el docente se puede encontrar con un gran número de inconvenientes entre los que se destacan los siguientes:

- Las características de los cursos hacen que los estudiantes trabajen más en términos de memoria que en términos de razonamiento.
- Algunos cursos no dan la motivación suficiente a los estudiantes que cursan cursos de programación de computadores.
- En los cursos de programación no se suele realizar un diagnóstico inicial y diagnósticos continuos que permitan establecer el nivel de conocimiento de los estudiantes de forma rápida y valedera.
- Varios de los estudiantes que se inscriben en cursos relacionados con la programación de computadores desconocen de qué trata el curso.

- Generalmente en los cursos de programación de computadores, los proyectos, programas, y otras actividades, se plantean para ser desarrollados de manera individual.
- Varios de los cursos que se ofrecen se reducen a un recorrido de estructuras sintácticas de los lenguajes de programación.
- Por ser la Informática, y en particular la programación de computadores, una ciencia relativamente joven, sus fundamentos son, muchas veces, difíciles de asimilar por algunas personas y la didáctica resulta escasa.
- Con las metodologías utilizadas comúnmente los estudiantes se convierten en receptores pasivos de información sin lograr las habilidades necesarias para programar.
- Gran parte de la enseñanza de programación de computadores se dedica más que todo a la habilidad operativa y muy poco a la formación, es decir, los estudiantes conocen cómo se representan los algoritmos o la sintaxis de los lenguajes pero no saben hacer programas.
- En muchos casos los estudiantes no están familiarizados con la terminología que se emplea en la programación y les cuesta trabajo asimilarla porque no la relacionan con nada de su vida cotidiana.
- En la definición de conceptos, sucede lo mismo que con la terminología; éstos no se asemejan en nada con los conceptos que el estudiante maneja comúnmente.
- Se detecta en los estudiantes carencia de habilidades para programar. Estas habilidades se podrían adquirir en otras materias relacionadas con la programación de computadores, por ejemplo lógica matemática.
- Existe poca preocupación en los cursos virtuales de programación por la comunicación de una instrucción basada en la identificación de los métodos de enseñanza y recursos de aprendizaje que se logren ajustar a los estilos preferidos de aprendizaje de los estudiantes.
- Generalmente la poca planificación, organización y evaluación por parte del docente hacen que los cursos carezcan de un material idóneo que apoye la enseñanza de los conceptos de la programación.

#### **4.2. LA ENSEÑANZA A TRAVÉS DE ENTORNOS ON LINE**

Con el avance de las Tecnologías de la Informática y las Telecomunicaciones muchas actividades (compra y venta de bienes o servicios, transacciones bancarias, consultas de todo tipo, entre otras) donde se requiere la presencia de personas para llevarlas a buen término se pueden realizar on line en la actualidad, es decir, a través de Internet. La educación no se queda atrás en esta modalidad, pero, como todo avance tecnológico, tiene sus ventajas e inconvenientes, que son expuestas en el artículo de Cabero J. (2006) Bases pedagógicas del e-learning.

Algunas de las ventajas citadas en dicho artículo son:

- En la educación virtual se pone a disposición de los estudiantes un gran volumen de información.
- La virtualidad facilita la actualización de la información y de los contenidos.
- En la educación virtual el espacio y el tiempo en el cual se desarrollan las actividades carece de importancia.
- Se facilita la autonomía del estudiante.
- La virtualidad ofrece diferentes herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica para los estudiantes y para los profesores.
- Se favorece una formación multimedia.
- Permite una formación grupal y colaborativa.
- Favorece la interactividad en diferentes ámbitos: con la información, con el profesor y entre los alumnos.
- Facilita el uso de los materiales, los objetos de aprendizaje, en diferentes cursos.
- Permite que en los servidores pueda quedar registrada la actividad realizada por los estudiantes.
- Ahorra costos y desplazamiento.

En el caso de los inconvenientes, a continuación presentamos algunos:

- Requiere más inversión de tiempo por parte del profesor.
- Precisa unas mínimas competencias tecnológicas por parte del profesor y de los estudiantes.
- Requiere que los estudiantes tengan habilidades para el aprendizaje autónomo.
- Puede disminuir la calidad de la formación si no se da una ratio adecuada profesor-alumno.
- Requiere más trabajo que la convencional.
- Supone la baja calidad de muchos cursos y contenidos actuales.

A pesar que son más las ventajas que los inconvenientes, estos inconvenientes requieren especial atención ya que sumados a otros, anteriormente expuestos, pueden llevar al traste con la enseñanza que se quiere impartir.

#### **4.3. ELEMENTOS A TENER EN CUENTA PARA ENSEÑAR PROGRAMACION DE COMPUTADORES EN ENTORNOS ON LINE**

Son muchos los libros que se han escrito sobre programación de computadores, algunos se enfocan en la metodología, otros en las herramientas, otros describen paso a paso la manera como se debe analizar, diseñar y llevar a cabo un algoritmo, pero generalmente no muestran de forma clara cómo se debe resolver un problema computacional empleando algoritmos.

Según García J. & Cristóbal A. (2004), “tradicionalmente un instructor prepara su material didáctico utilizando contenido de distintas fuentes, selecciona distintos pedazos de información que posteriormente ensambla para formar el curso o clase a impartir”.

Es labor del docente buscar los medios necesarios (materiales, métodos, herramientas) para que los estudiantes aprendan a analizar un problema, llevar ese análisis a un algoritmo y con base en ese algoritmo construir un programa en el lenguaje de programación elegido.



De acuerdo con lo encontrado en el estado del arte y conociendo los inconvenientes que conlleva la enseñanza de la programación, las ventajas y desventajas de la enseñanza a través de entornos on line y asumiendo que no todos los estudiantes aprenden de la misma manera ni tienen las mismas capacidades, se proponen las siguientes consideraciones a tener en cuenta cuando se trate de enseñar programación de computadores en entornos on line:

1. El estudiante debe ser el centro del proceso formativo. El estudiante debe asumir un papel central en el proceso; debe ser el protagonista principal del curso de programación de computadores (Aprendizaje Activo).
2. El aprendizaje debe ser basado en problemas y proyectos. Para evitar la desmotivación, el estudiante debe enfrentar problemas que reflejen retos del mundo real, a través del aprendizaje.
3. Debe haber una secuencialidad en los módulos de los cursos. En cada módulo consecutivo de un curso se deben introducir conceptos nuevos que refuercen conceptos vistos en niveles anteriores y se apliquen todas las habilidades generadas hasta el momento en la solución de uno o varios problemas (Aprendizaje incremental).
4. El aprendizaje debe también ser basado en ejemplos. Los estudiantes deben tener acceso a ejemplos prácticos de programas de computadores bien realizados y soluciones comunes a problemas.
5. El estudiante debe tener una visión anticipada de la respuesta a los problemas que se le planteen. En el planteamiento de un ejercicio el estudiante debe conocer de antemano hasta donde se va a llegar, es decir, antes de solucionar un problema es importante que el estudiante tenga una visión de la respuesta, esto motivará al estudiante a resolver el problema.
6. Se deben diseñar actividades para ser resueltas de forma grupal. Mediante el aprendizaje en grupo los estudiantes, al mismo tiempo que desarrollen una actividad, pueden compartir responsabilidades, fracasos, frustraciones, y éxitos. Con esto también se pretende que el estudiante sea capaz de transmitir y enseñar sus conocimientos a sus compañeros.
7. Se le debe mostrar a los estudiantes la importancia de la programación en su formación profesional. Al iniciar el primer curso de programación y a manera de motivación, el estudiante debe conocer la importancia de la programación de computadores en el ejercicio profesional además del impacto de la programación en los cursos donde la aplicará.
8. Es importante realizar una evaluación diagnóstica inicial. Al comienzo de cada curso se debe realizar una prueba diagnóstica con el fin de identificar las falencias y habilidades de los estudiantes requeridas para la programación. El resultado de este examen le indicará al docente el nivel inicial del curso y el tratamiento que pudiera darle al grupo con base en el resultado.
9. Se debe privilegiar la enseñanza de la programación sobre la de los lenguajes de programación. Lo más importante es que el estudiante aprenda a construir la lógica de un programa; sin embargo, se sugiere que en la medida de un avance satisfactorio, el

profesor describa en términos generales el lenguaje de programación que se considere adecuado.

10. Los cursos deben tener los medios suficientes que permitan la interacción entre el profesor y los estudiantes y los estudiantes con ellos mismos. Como se trata de cursos de programación el curso debe incluir, además de las herramientas comunicativas que deben tener cualquier curso virtual, herramientas para desarrollar y probar algoritmos que puedan ser manipuladas por varias personas al tiempo.
11. Los cursos deben permitir que los estudiantes puedan crear su propio conocimiento, es decir, entre las actividades del curso deben haber aquellas donde el estudiante plantee, exponga y solucione problemas de la vida cotidiana, relacionados con la programación de computadores, siempre contando con la asesoría del docente que orienta el curso.
12. La retroalimentación de las actividades debe ser oportuna.
13. El docente debe estar siempre dispuesto a resolver cualquier duda que tenga el estudiante.
14. Se le debe prestar especial atención a las primeras lecciones del curso, estas deben tener especial acompañamiento por parte del tutor del curso. Del buen desempeño del estudiante en esas lecciones dependerá su continuidad en el curso.
15. Los cursos de programación deben proporcionar al estudiante una serie de habilidades como: Entender un problema, identificar soluciones adecuadas a ese problema, conocer la sintaxis de un lenguaje de programación para implementar la mejor solución del problema, utilizar herramientas que entiendan el lenguaje (compilar, corregir, ejecutar), probar la solución, etc.
16. Para enseñar a programar se deben tener en cuenta: Un modelo pedagógico adaptado al perfil de cada estudiante, un modelo de evaluación que permita verificar las habilidades adquiridas en los alumnos, un conjunto de materiales y herramientas de soporte al proceso de aprendizaje, un mecanismo de seguimiento a los estudiantes, un esquema de formación de profesores, un conjunto de herramientas de acompañamiento para los profesores, el registro de los resultados obtenidos, el reporte de las actividades y logros, el seguimiento, etc.
17. Teniendo en cuenta que cada estudiante aprende de manera diferente se debe tratar de identificar la manera de aprender de cada estudiante con el fin de plantear actividades que se adapten a los estilos de aprendizaje de los participantes del curso, para eso existen muchos modelos de estilos de aprendizaje entre los que se destacan los siguientes: Modelo de los cuadrantes cerebrales de Herrmann, Modelo de Felder y Silverman, Modelo de Kolb, Modelo de Programación Neurolingüística de Bandler y Grinder, Modelo de los Hemisferios Cerebrales, Modelo de las Inteligencias Múltiples de Gardner.
18. Los Sistemas Hipermedia Adaptativos, permiten un mejor aprendizaje para quien use esta herramienta.
19. Otro de los recursos de los que pueden hacer uso los docentes en la enseñanza de la programación de computadores son los objetos de aprendizaje.

## 5. CONCLUSIONES

Una de las problemáticas en la enseñanza de programación de computadores, en un alto porcentaje, es que se enfoca en la habilidad operativa del estudiante y muy poco a la formación de éste.

El objetivo de un gran número de cursos de programación de computadores se centra únicamente en lograr que el estudiante aprenda la simbología utilizada en los algoritmos o la sintaxis de un lenguaje de programación.

Muchos son los inconvenientes que los docentes de programación de computadores deben superar cuando se trata de enseñar la materia y estos se pueden aumentar o atenuar cuando se va a realizar a través de medios virtuales, dependiendo de la manera como se utilicen las tecnologías.

Para enseñar a programar se debe tener un modelo pedagógico adaptado al perfil de los estudiantes, un modelo de evaluación orientado a la verificación de las habilidades del estudiante, un conjunto de materiales y herramientas de soporte al proceso de aprendizaje, un mecanismo de seguimiento a los estudiantes, un esquema de formación de profesores, un conjunto de herramientas de acompañamiento para los profesores, el registro de los resultados obtenidos, el reporte de las actividades y logros, entre otros.

Mediante el aprendizaje activo los estudiantes, para aprender, deben ir más allá de escuchar o leer las indicaciones del docente.

El aprendizaje debe ser basado en problemas, proyectos y ejemplos.

Los módulos de un curso deben mantener una secuencia donde cada módulo sea consecutivo de otro(s) manteniendo los conceptos de los módulos anteriores e introduciendo nuevos conceptos y a medida que se avance en cada uno de ellos se aumente la complejidad.

Los estudiantes deben mantener siempre una visión anticipada de la respuesta a los problemas que van a resolver.

Se debe hacer un énfasis especial en las primeras lecciones.

En la mayoría de actividades de un curso se debe procurar una constante interacción entre los estudiantes y de los estudiantes con el docente.

Se debe mostrar la importancia de la programación en la formación profesional. Al iniciar el primer curso de programación

Al comienzo de un curso es importante realizar una evaluación diagnóstica inicial para determinar las competencias y/o los estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Se debe dar mayor énfasis a la enseñanza de la programación que la del lenguaje en el cual se escribirán los programas.

Debe haber una relación constante entre el estudiante y el docente.

La retroalimentación de las actividades debe ser oportuna

Se debe propiciar expectativas altas en los estudiantes. Entre más altas sean las expectativas mayor va a ser el rendimiento de los estudiantes.

Se debe respetar los diversos estilos de aprendizaje. Deben haber materiales y actividades que tengan en cuenta los estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Los objetivos deben ser claros, alcanzables y evaluables. El estudiante debe comprender los objetivos del curso, es decir, lo que se espera que él logre  
El estudiante debe ser el centro del proceso formativo.

Los objetos de aprendizaje al ser reutilizables son otra alternativa para desarrollar cursos virtuales de programación de computadores, ya que pueden ser incorporados a cursos ya hechos o fusionados con otros objetos de aprendizaje para formar un curso

Los resultados no se limitan a la enseñanza y aprendizaje de la programación de computadores; que podrían extenderse a otras áreas de la informática e inclusive de las ciencias básicas.

## REFERENCIAS

Angarita, A. (2010). Ambiente virtual de aprendizaje de apoyo a la enseñanza de la programación orientada a objetos. Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Banco Nacional de Recursos Educativos. (2010). ¿Qué es un objeto de aprendizaje? Consulta (Febrero 15 de 2011). Extraído en: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-99393.html>

Brusilovsky P. L. (1996). Methods and techniques of adaptive hypermedia, User Modeling and User-Adapted Interaction, Vol 6 (2-3), pp. 87-129.

Cabero, J. (2006). Bases pedagógicas del e-learning. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. UOC. Vol. 3 - Nº 1.

Cortez C. (2011). Enseñanza de la Tecnología Informática en entornos on-line, caso de estudio: Programación de Computadores. Tesis de Maestría en E-Learning, dirigida por Martha Lucía Orellana Hernández. Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia – Universidad Oberta de Cataluña – España.

Domínguez, J. (2009). Diseño e implementación de un objeto virtual de aprendizaje para la introducción a la programación de computadores. IV Congreso de la CiberSociedad.

García J. & Cristóbal A. (2004). Objetos de Aprendizaje Adaptativos. Instituto Tecnológico de Tijuana, Universidad Autónoma de Baja California.

Llamosa R., Guarín. I., Moreno G., Baldiris S., Fabregat. R. & Gracia. J. (2007). Extensiones en SHABOO: Sistema Hipermedia Adaptativo para la Enseñanza de la Programación Orientada a Objetos. Enlace Informático, Vol. 6, No. 1.

Oviedo, M. & Ortiz, F. (2002). La enseñanza de la programación. Academias de humanidades IPN-UPIICSA. México D.F.

Perea, M. (2003). Material de estudio para el Diplomado Virtual en Estilos de Aprendizaje de la Universidad del Rosario – Colombia.

Pérez, R. (2008). Una Herramienta y Técnica para la Enseñanza de la Programación. Universidad Politécnica del Valle de México. Grupo de Tecnologías de la Información, División de Ingeniería en Informática. Tultitlan, Estado de México.

Real Academia Española. (2010). Diccionario De La Lengua Española - Vigésima segunda edición

Trejo, R., Santiago, R., Quezada, L. & Delgado, F. (2003). La enseñanza de la programación dentro de un modelo de integración curricular: la experiencia del proyecto principia. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM). Campus Estado de México.

Trejos. O. I. (1999). La Esencia de la Lógica de Programación. Editorial Papiro. Pereira, Capítulo 12 Pág. 355

Villalobos. J. A. (2009). Proyecto cupi2 – una solución integral al problema de enseñar y aprender a programar. Universidad de Los Andes. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación. Bogotá, Colombia.