

## **LOS ENFOQUES DIDÁCTICOS, EJE CENTRAL DE LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE INFORMÁTICA EN PROGRAMACIÓN.**

### **IMPLEMENTATION OF TEACHING APPROACHES IN THE TRAINING OF TEACHERS OF INFORMATICS IN PROGRAMMING.**

#### **AUTORA:**

María Amelia Muñoz Pentón [mamelia@ucp.vc.rimed.cu](mailto:mamelia@ucp.vc.rimed.cu).

Doctora en Ciencias Pedagógicas. Profesora del Departamento de Informática. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Félix Varela Morales. Villa clara. Cuba.

#### **RESUMEN:**

El principal objetivo de la enseñanza de la programación es resolver problemas. El enfoque del problema base resulta idóneo para su enseñanza, pero la visión lineal existente no puede ser implementada en la formación de profesores de Informática. El presente trabajo aporta una nueva visión que permite su adecuación a este proceso. Se estructura el enfoque sobre concepciones teóricas que atienden a las particularidades del proceso y se sustenta en principios que orientan establecer una base conceptual, determinar los problemas base, definir el carácter de las transformaciones e insertarlos en el sistema de tareas de la asignatura, así como planificar el control y la evaluación del aprendizaje en función del contenido y del enfoque utilizado. La efectividad de esta propuesta se ha constatado en la asimilación de los contenidos y el trabajo con el enfoque de los estudiantes, así como en el trabajo de los profesores.

#### **ABSTRACT:**

The main goal of teaching of programming is solving problems. The approach the base problem is suitable for teaching programming, only that the existing linear view is not sufficient for implementation in the training of teachers of Informatics. The present study provides a new vision that allows its adaptation to this process. This vision of approach is based on theoretical concepts that address the particularities of the process and in a

Recibido: 15 de marzo 2013

Aprobado 10 de mayo 2013

set of principles which lead the implementation of actions towards the establishment of a conceptual base, the base problem identification, establishment of transformations, the inclusion of problems in the task system of the subject and control planning and evaluation of learning in terms of programming content and approach used. The effectiveness of this proposal be seen in the results of students in the assimilation of programming content and work with the approach and the work of teachers in the discipline.

**PALABRAS CLAVES:** enseñanza, programación, problema base, transformación, principios.

**KEYWORDS:** teaching, programming, base problem, transformation, principles.

## **INTRODUCCIÓN**

El principal objetivo de la enseñanza de la programación es la resolución independiente de problemas a partir de la búsqueda de un algoritmo, que a su vez se constituye en objeto de estudio de esta área de la Informática. Para el estudio de la programación se necesita una concepción del proceso de enseñanza aprendizaje que responda a una línea o estrategia metodológica determinada, en función de los objetivos del nivel y las características del contenido. Analizar los elementos que aportan las investigaciones en Didáctica de la Informática en Cuba y las principales tendencias actuales en la enseñanza de la programación contribuye a profundizar en esta problemática.

Un aporte significativo a la enseñanza de la Informática en Cuba significó la propuesta de modelo para la introducción del nuevo contenido (Expósito, 1989). Del trabajo posterior de un equipo de investigadores, bajo la dirección de este autor, se obtuvo la propuesta de las formas regulares y los enfoques didácticos para la enseñanza de la Informática, que fue perfeccionada y presentada en el texto Elementos de Metodología de la Enseñanza de la Informática (Expósito, 2002).

Recibido: 15 de marzo 2013

Aprobado 10 de mayo 2013

Las formas regulares se definen como: "... aquellas situaciones que poseen semejanzas con respecto a las categorías esenciales del proceso de enseñanza aprendizaje o a determinada fase o nivel del conocimiento ..." (Expósito, 2000, p. 24). Se identifican como formas regulares a: la formación de conceptos, la elaboración de procedimientos y la resolución de problemas. Las dos primeras, constituyen las formas predominantes en la adquisición del conocimiento, y la tercera es la predominante, tanto para la creación de motivaciones adecuadas, como para la fijación de dicho conocimiento y el desarrollo de habilidades.

Por su parte, los enfoques son identificados como: "... procedimientos didácticos que pueden ser aplicados, tanto para la orientación de todo un curso, como para la enseñanza de un contenido específico, en una clase o parte de ella." (Expósito, 2002, p. 18). Esta propuesta constituye el resultado de investigaciones que se han sistematizado a partir de la variedad de tendencias que han existido en la enseñanza de la Informática en el mundo y específicamente en Cuba, indicando las distintas formas en que se ha organizado el tratamiento de los contenidos.

La implementación de los enfoques se propone a partir de una sucesión de indicaciones que orientan hacia las vías que deben ser utilizadas para el tratamiento del sistema de conocimientos y el desarrollo de habilidades. En el texto Elementos de Metodología de la Enseñanza de la Informática (Expósito, 2002) se presentan como enfoques más representativos los siguientes:

- Enfoque del manual o instructorista.
- Enfoque algorítmico.
- Enfoque del proyecto.
- Enfoque del modelo
- Enfoque problémico.

Recibido: 15 de marzo 2013

Aprobado 10 de mayo 2013

- **Enfoque del problema base:** Tiene como objetivo principal motivar la enseñanza de los contenidos de un curso, a través de diferentes modificaciones que progresivamente se hacen al planteamiento de un problema inicial (base). Se caracteriza porque cada modificación, planteada convenientemente al problema base, es un recurso que debe motivar la necesidad del nuevo contenido. Debe su nombre a la tarea inicial, de poca complejidad, que facilita su transformación o modificación progresiva en la medida que el curso avanza.

Ninguno de los enfoques por si solo debe ser utilizado de manera absoluta. La autora considera posible la selección de uno de ellos como predominante. Esta selección implica que la concepción del proceso de enseñanza aprendizaje debe responder a dicho enfoque, de manera que, tanto el profesor como el estudiante, trabajen a partir de una línea metodológica concreta en la que estén explícitamente definidos los métodos a utilizar durante el desarrollo del proceso. Por tanto, se considera necesaria, para la concepción del proceso de enseñanza aprendizaje de la programación, la selección de un enfoque como predominante, de manera que en su estructuración esté concebida la combinación de este con los otros, en caso que sea necesario.

## **Desarrollo**

### **Diferentes concepciones acerca de la enseñanza de la programación.**

El hecho de no contar con una metodología bien estructurada para la enseñanza de la programación conlleva a profundizar en el fenómeno para, a partir del análisis de las concepciones más utilizadas en la actualidad y las características particulares del contexto, arribar a conclusiones acerca de los enfoques que deben ser utilizados en la formación de profesores de Informática en programación.

Los libros de texto, elaborados con el objetivo de enseñar a programar, constituyen un medio de enseñanza que aporta una concepción del proceso, desde la óptica de los autores, que aunque no siempre coincida con los objetivos que persiguen los programas de estudio, debe ser tomada en cuenta, pues el desarrollo del proceso de

Recibido: 15 de marzo 2013

Aprobado 10 de mayo 2013

enseñanza aprendizaje se estructura a partir de la utilización de dichos materiales.

Un análisis de los textos más utilizados en la enseñanza de la programación en las Universidades de Ciencias Pedagógicas en Cuba, permite inferir de manera general una concepción del proceso que atiende a la siguiente estructura:

- Presentación del contenido con los correspondientes ejemplos.
- Aplicación del contenido.

Resolución de ejercicios y problemas como modelo.

Orientación de prácticas guiadas.

Orientación de ejercicios de autoevaluación.

En ocasiones se retoma un problema ya resuelto para resolverlo por otra vía en un nuevo tema.

- Orientación de ejercicios y problemas para la resolución independiente.

Estos textos no facilitan la estructuración del proceso en función de la resolución de problemas como objetivo central de la enseñanza de la programación. La concepción didáctica que presentan se corresponde de manera general con los enfoques instruccionalista y algorítmico.

Una de las ideas más arriesgadas en las investigaciones en programación la presenta Porlán, (Porlán en Suárez, 2008), al proponer una didáctica particular para su enseñanza, que define como: "... un proceso general de producción de conocimiento, basado en el tratamiento de problemas, que se apoya tanto en el conocimiento cotidiano como en el científico, que se perfecciona progresivamente en la práctica y persigue unos fines educativos determinados." (Suárez, 2008, p. 2)

Sin llegar a coincidir con el criterio de elaborar una didáctica particular, se considera que esta definición destaca algunos elementos que constituyen punto de partida para la elaboración de una concepción del proceso de enseñanza aprendizaje de la

Recibido: 15 de marzo 2013

Aprobado 10 de mayo 2013

programación, al identificar la importancia de la resolución de problemas, la necesidad de vinculación con la vida cotidiana, y de constante perfeccionamiento de los conocimientos y la intención educativa del proceso.

Por otra parte, el modelo de enseñanza de la programación desde su dimensión didáctica para la Universidad Cooperativa de Colombia, propuesto por Suárez (2008) se sustenta en la didáctica antes mencionada, propone la selección de ejes temáticos y la estructuración por niveles del componente programación. Le otorga un papel importante a la acción mediadora del profesor y a la determinación de enfoques o estrategias pedagógicas que orienten hacia la selección de los métodos adecuados, tomando en consideración la evolución de la teoría de la programación.

Un estudio de las tendencias más actuales conlleva al análisis de la idea que propone una nueva estructura para la enseñanza de la programación a principiantes en la Escuela de Ciencias de la Computación de la Universidad de Reykjavik (Matthiasdóttir, 2011). Consiste en un moderno programa en el que no se utilizan clases formales, sino solo sesiones de laboratorio asistidas por el profesor con la utilización de hojas de trabajo, en las que se presenta el contenido y las tareas prácticas para la aplicación de este. La evaluación se realiza mediante exámenes online. Según esta propuesta, el proceso está sujeto a la espontaneidad que deriva del desarrollo de la actividad práctica individual.

Resulta significativo el criterio de Fisher (2011) al considerar como esencial a las técnicas de programación, mientras que los lenguajes solo deben ser utilizados para ejemplificar conceptos generales. Su idea para enseñar programación a principiantes se basa en la introducción de los conceptos independientemente del lenguaje, siempre que sea posible.

En estas propuestas se aprecia una estructura similar a la que aportan los textos analizados, donde la enseñanza se concibe a partir de la impartición de los contenidos fundamentales y su posterior aplicación práctica, lo que apunta a la utilización de un

Recibido: 15 de marzo 2013

Aprobado 10 de mayo 2013

enfoque algorítmico. Se reconoce que el proceso se centra en la resolución de problemas, pero no se abordan elementos que indiquen cómo se realiza su tratamiento.

Hazzan (2011) considera que la resolución de problemas es la actividad central en la enseñanza de la programación. Plantea que la mayor dificultad en el aprendizaje de los estudiantes radica en la comprensión de los requerimientos para llegar a la solución del problema. Su propuesta, presentada en Guide to Teaching Computer Science, se centra en una enseñanza activa, basada en un modelo de enseñanza aprendizaje que comprende cuatro etapas: desencadenamiento (activación del recuerdo), actividad de aprendizaje, discusión y resumen, siendo el estudiante protagonista en las tres primeras.

Para propiciar la introducción de los nuevos contenidos, durante la primera etapa se realiza el análisis de una clase de situaciones, se ejecutan programas ya elaborados, se aplican test y se visualizan animaciones u otros medios, para pasar a las otras etapas en que se trabajan actividades derivadas de la primera. Se le da un papel primordial a la relación estudiante profesor, al diagnóstico, a la utilización del error como oportunidad para el aprendizaje y la resolución de variados ejercicios.

En esta propuesta no se aprecia el predominio de un enfoque específico, aunque se presupone la utilización del método de elaboración conjunta y se hacen precisiones en cuanto al tratamiento a la resolución de problemas, a partir de la guía indicada por Vasconcelos (2010).

Por su parte Jackson y Miller (2011) proponen un nuevo acercamiento a la enseñanza de la programación, que hace énfasis en el diseño y la transición del problema a su solución, la separación de los conceptos en los tres paradigmas de programación, la utilización de casos no triviales para la motivación del estudio de los conceptos y la introducción tardía de la herramienta de desarrollo. Esta propuesta se centra en el tratamiento a la resolución de problemas y se materializa mediante la utilización del trabajo por proyectos.

Recibido: 15 de marzo 2013

Aprobado 10 de mayo 2013

El análisis de esta variedad de tendencias en la enseñanza de la programación, evidencia la falta de uniformidad en cuanto a una concepción del proceso de enseñanza aprendizaje que dirija hacia la utilización de los métodos y procedimientos más adecuados. Resulta evidente la coincidencia en el reconocimiento del papel de la resolución de problemas, destacándose como aspecto fundamental el proceso de búsqueda de la solución.

El estudio presentado permite inferir que el proceso de enseñanza aprendizaje de la programación debe concebirse a partir de la definición de los enfoques adecuados, que orienten hacia la utilización de los métodos que garanticen el cumplimiento del objetivo fundamental, que es la resolución de problemas. Significa que cualquier concepción del proceso debe sustentarse en los presupuestos teóricos de la enseñanza problémica.

La organización de la enseñanza problémica de la programación supone la aplicación de métodos y procedimientos que conducen al surgimiento de situaciones problémicas interrelacionadas, que determinan la utilización por parte de los estudiantes de los métodos de aprendizaje que se correspondan con el objetivo didáctico de la clase. En función de este objetivo, se debe estructurar una concepción del proceso que oriente hacia la selección de las situaciones problémicas que pueden conducir a la creación de problemas docentes, en la solución de los cuales se desarrolle la presentación de los nuevos contenidos (siempre que sea posible), la dirección de la actividad de asimilación de los conocimientos y el desarrollo de habilidades.

Para el logro de este objetivo, y tomando en consideración el análisis presentado anteriormente, se debe tomar partido y asumir los enfoques idóneos para la estructuración del proceso de enseñanza aprendizaje de la programación en correspondencia con las exigencias de la enseñanza problémica. Esto conlleva a la selección de uno de los enfoques presentados, para su utilización predominante en el proceso de enseñanza aprendizaje de la programación.

Recibido: 15 de marzo 2013

Aprobado 10 de mayo 2013



### **La selección del enfoque del problema base.**

En el aprendizaje de la programación juega un papel principal la asimilación del sistema de conceptos y procedimientos que conducen al dominio de las técnicas de programación que son aplicadas o modificadas a partir de la introducción de nuevos conceptos y procedimientos, nuevos paradigmas o nuevos entornos de programación.

En consecuencia, el proceso de enseñanza aprendizaje debe ser concebido de manera que, mediante el planteamiento y resolución de problemas, se propicie la asimilación del sistema de conocimientos y el desarrollo de habilidades, para que el estudiante sea capaz de resolver independientemente problemas de diversa índole utilizando las técnicas, lenguajes y entornos de programación adecuados. Además, el estudiante/profesor, debe transformar estos conocimientos y habilidades en función de convertirlos en el contenido del proceso de enseñanza aprendizaje que tiene que dirigir en su actuación profesional.

Vygotsky (1981) introduce el término medida de generalidad denominada como la posición de un concepto dentro del sistema total de conceptos y plantea: “La medida de generalidad determina no solo la equivalencia de conceptos sino también todas las operaciones intelectuales posibles con un concepto dado. (...) los cambios evolutivos en la estructura de generalización producen también cambios en estas operaciones.” (Vygotsky, 1981, p. 128)

Se infiere que la medida de generalidad es la expresión en el plano mental de los conocimientos y la habilidad que se ha formado en relación con ellos. La autora asume el criterio de Guerra (2008, p. 45) al plantear: “Como el dominio de un concepto determinado está siempre ligado no solo a la realización de operaciones con él, sino que exige, además el dominio de otros conceptos, entonces debe hablarse de un sistema de medidas de generalidad para referirse a: los conceptos que domina el individuo, las operaciones que puede realizar con los diferentes conceptos y las relaciones que es capaz de establecer con y entre ellos.”

Recibido: 15 de marzo 2013

Aprobado 10 de mayo 2013

Es evidente que la asimilación de los contenidos de programación ocurre en forma de sistema, primeramente se estudian los conceptos y procedimientos básicos de programación estructurada a nivel de algoritmo, que constituyen el eje central de la disciplina, luego se codifican en un lenguaje, se estudian las diferentes estructuras de datos y se pasa al estudio de otros paradigmas y entornos de programación en los que se utilizan desde otra perspectiva las técnicas de programación estructurada. De manera que en este proceso, se establecen para cada estudiante su propio sistema de medidas de generalidad consistente en los conceptos, procedimientos y algoritmos básicos que domina y las operaciones que puede realizar con ellos, según la unidad temática que le corresponda. Si este sistema de medidas de generalidad no se forma completamente, entonces no es posible formar el sistema de medidas de generalidad correspondiente a un nuevo concepto, procedimiento, estructura, paradigma o entorno de programación.

Según la ley general del desarrollo (Vygotsky, 1979), el aprendizaje de un contenido se logra primero en el plano externo, con la ayuda del otro. Entonces, el cambio en la medida de generalidad tiene lugar solo a través de una acumulación de cambios cuantitativos, que se dan cuando el estudiante va prescindiendo de ayuda para operar con el contenido de que se trate, hasta poder hacerlo completamente solo.

La actividad dirigida a asimilar los contenidos de la enseñanza es la actividad de estudio. En el caso que se trata, esta consiste fundamentalmente en el desarrollo del sistema de tareas docentes concebido para, a partir del planteamiento de problemas, propiciar la asimilación de los conocimientos, que conduzca al desarrollo de habilidades en la resolución de problemas utilizando los recursos de la programación. Significa que el sistema de tareas debe concebirse de manera que el estudiante reciba las ayudas necesarias para lograr la asimilación del contenido y a su vez quede orientado para aplicar lo asimilado en la solución de tareas en las que debe prescindir de la ayuda.

Recibido: 15 de marzo 2013

Aprobado 10 de mayo 2013

Asumiendo una concepción de aprendizaje según los presupuestos de la teoría histórico cultural, la autora considera que, entre los enfoques presentados, es el del problema base el que posee las características más adecuadas para ser utilizado como predominante en el proceso de enseñanza aprendizaje de la programación en la formación de profesores de Informática.

La utilización del enfoque del problema base facilita al profesor la incidencia sistemática sobre el estado de desarrollo actual de los estudiantes, pues el problema inicial (base) seleccionado para introducir un contenido específico debe ser un problema sencillo que pueda ser resuelto, o incluso puede haber sido ya resuelto en el desarrollo del contenido precedente. El estado de desarrollo deseado es la solución del problema final, en cuya búsqueda se desarrolla el tratamiento de los nuevos contenidos. Adquiere un papel importante en este proceso el sistema de tareas docentes que conlleva a la formulación del problema inicial y al tratamiento de su solución, al planteamiento de la transformación de este y el reconocimiento de la imposibilidad de resolverlo con los contenidos ya conocidos.

### **Nueva visión del enfoque del problema base.**

Considerando que la visión actual del enfoque del problema base no resulta suficiente para su estructuración en el proceso de enseñanza aprendizaje de la programación en la formación de profesores de Informática, por lo que se propone dar a este una nueva visión de carácter disciplinar, en la que el proceso de transformaciones sucesivas a partir de un problema inicial no transcurra en la secuencia lineal de los contenidos de las asignaturas.

Por tanto, la presentación de los nuevos contenidos se debe realizar a través del planteamiento y resolución de conjuntos de problemas (iniciales y transformados) que respondan a un nivel de agrupamiento de contenidos, desde la óptica de la disciplina, independiente de las unidades temáticas de las asignaturas.

Recibido: 15 de marzo 2013

Aprobado 10 de mayo 2013

Tomando como referencia el concepto de nodo cognitivo, propuesto por Álvarez (1999) y las ideas de González & Estrada (2009) acerca de los núcleos conceptuales en la enseñanza de la Informática, la autora propone denominar núcleos temáticos conceptuales en la enseñanza de la programación en la formación del profesor de Informática, a los conjuntos de conceptos y procedimientos que trascienden los límites de las unidades temáticas y de las asignaturas que componen la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación, y que pueden ser redimensionados, aplicados o modificados según lo impongan las necesidades de dichos sistemas de conocimientos.

Una estructuración del enfoque del problema base con estas características presupone que:

- El problema base que se utiliza para la presentación de un contenido determinado, puede ser retomado en otro tema o asignatura, siempre que la esencia que determina su pertenencia a un núcleo temático específico, se mantenga invariante.
- Problemas que pueden ser finales para una temática determinada, pueden ser problemas iniciales para otra. Esto propicia la utilización de sistemas de problemas que pueden ser trabajados a través del desarrollo de toda la disciplina y no solo de forma independiente en una asignatura.

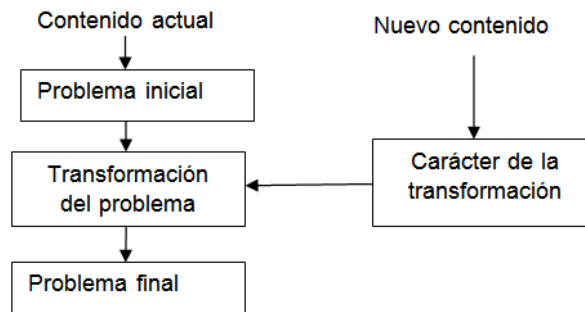
Se propone que la estructuración del enfoque del problema base en el proceso de enseñanza aprendizaje de la programación en la formación de profesores de Informática debe estar regulada por el siguiente sistema de principios:

1. Principio de la interrelación entre los núcleos temáticos conceptuales, la selección de los problemas base y el carácter de sus transformaciones.

Este principio tiene su expresión en la relación que se establece entre los núcleos temáticos establecidos en la asignatura, la selección de los problemas base que se utilizarán para realizar la introducción de los contenidos de cada núcleo y su fijación y el carácter de las modificaciones que se le realizarán a estos problemas.

Recibido: 15 de marzo 2013

Aprobado 10 de mayo 2013



Esta relación genera el núcleo del enfoque del problema base (Figura 1) que puede ser articulado como una subrutina en el desarrollo del sistema de contenidos de manera que el problema inicial puede ser:

- Una tarea nueva que pueda ser resuelta con los contenidos actuales.
- Un problema ya resuelto que fue base de otro sistema de contenidos.
- El problema final obtenido luego de alguna transformación de un problema base (Este es el caso que implica la visión lineal)
- Un subproblema derivado de un problema final con un significativo nivel de complejidad.

Surge entonces el concepto de ciclo de vida de un sistema de problemas entendido como el proceso durante el cual se mantiene el planteamiento de alguna transformación al problema base o cualquier otro derivado de este mediante transformaciones anteriores.

La determinación del carácter de las transformaciones de los problemas está en función del sistema de contenidos a desarrollar. Significa que las necesidades del sistema de conocimientos y habilidades definen el carácter de las transformaciones que se le realizarán al problema base. Para establecer el carácter de la transformación del problema se necesita determinar los elementos que caracterizan al contenido

Recibido: 15 de marzo 2013

Aprobado 10 de mayo 2013

subsiguiente, o sea, si es un nuevo concepto, un nuevo procedimiento, un nuevo paradigma de programación o un nuevo entorno de programación.

## 2. Principio de la articulación del sistema de problemas base y sus transformaciones en el sistema de tareas para la presentación y fijación del contenido.

Este principio se materializa en la articulación coherente del sistema de problemas base determinado en el sistema de tareas de la asignatura, de manera que a través de la solución de estas, los nuevos conocimientos sean presentados a partir de las modificaciones planteadas a un problema inicial.

Las características del contenido son las que definen el ciclo de vida de un sistema de problemas en el sistema de tareas. Significa que este principio depende del primero, pues la relación establecida según sus indicaciones es la que define como se articulan los problemas en el sistema de tareas, o sea, las transformaciones al problema inicial pueden transcurrir a través del desarrollo de las tareas de una clase, de un conjunto de ellas, incluso de todo el sistema de tareas de la asignatura.

## 3. Principio de atención a la reflexión y regulación del aprendizaje en función de la asimilación consciente del enfoque del problema base.

Este principio se concreta en la utilización en el sistema de tareas, de estrategias y procedimientos que propicien la reflexión y la autorregulación constante por parte del estudiante acerca del funcionamiento de su propia manera de aprender, así como la regulación y control de las actividades que realiza durante el proceso de aprendizaje.

Una metodología con las características descritas y direccionada por este sistema de principios fue favorablemente evaluada por expertos y su aplicación en la Universidad de Ciencias Pedagógicas Félix Varela aportó los elementos necesarios para establecer una línea metodológica coherente en la disciplina, a partir de la utilización predominante del enfoque del problema base, lo que en la práctica, facilitó el trabajo del colectivo de disciplina, ejerciendo una influencia positiva en los resultados de los estudiantes, tanto

Recibido: 15 de marzo 2013

Aprobado 10 de mayo 2013

desde el punto de vista del dominio de los contenidos de programación, como del trabajo con el enfoque del problema base.

## **CONCLUSIONES**

- La visión existente del enfoque del problema base no resulta suficiente para su estructuración en el proceso de enseñanza aprendizaje de la programación en la formación de profesores de Informática.
- La idea fundamental de la propuesta de solución a esta problemática debe centrarse en dar al enfoque una nueva visión de carácter disciplinar, en la que el proceso de transformaciones sucesivas a partir de un problema inicial no transcurra en la secuencia lineal de los contenidos de las asignaturas.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Expósito, C. (1989). *Una estructuración metodológica para un curso introductorio de la asignatura computación en el nivel medio en Cuba*. Tesis de doctorado para la obtención del título de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, La Habana, Cuba.
- Expósito, C. (2000). *Metodología de la Enseñanza de la Computación*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Fischer, P. Teaching Programming to Beginners. IMM. DTU. Extraído el 14 de enero, 2011, de <http://www.2.imm.dtu.dk/~tb/fischer.pdf>.
- González, W. & Estrada, V. Los núcleos temáticos conceptuales: una alternativa para la enseñanza de la Informática. Extraído el 19 de enero, 2009 de <http://www.revistainterforum.com>.
- Guerra, Y. (2007). *Modelo didáctico para la implementación de los métodos numéricos en el proceso docente educativo de la Física General en la especialidad de Profesor de Ciencias Exactas*. Tesis de doctorado para la obtención del título de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Instituto Superior Pedagógico Félix Varela, Villa Clara, Cuba.

Recibido: 15 de marzo 2013

Aprobado 10 de mayo 2013

- Hazzan, O., Lapidot, T. y Ragonis, N. (2011). *Guide to Teaching Computer Science. An Activity*. New York: Springer.
- Jackson, D. y Miller, R. A New Approach to Teaching Programming. Extraído el 23 de junio, 2011, de <http://people.csail.mit.edu/dnj/articles>.
- Matthíasdóttir, A. How to teach programming languages to novice students? Extraído el 21 de abril, 2011 de <http://ecet.ecs.ru.acad.bg/cst06/docs>.
- Suárez, F. (2008). Modelo de enseñanza de la programación desde su dimensión didáctica basado en CUIP2 para la Universidad Cooperativa de Colombia.
- Vasconcelos, J. Basic strategy for algorithmic problem solving. Extraído el 2 de junio, 2010 de <http://www.cs.jhu.edu/~jorgev/cs106>.
- Vygotsky, L. (1979). *El Desarrollo de los procesos Psicológicos Superiores*. Barcelona: Editorial Crítica.
- Vygotsky, L. (1981). *Pensamiento y lenguaje*. La Habana: Pueblo y Educación.

Recibido: 15 de marzo 2013

Aprobado 10 de mayo 2013