

PENSAMIENTO CREATIVO: UNA PROPUESTA PARA SU DESARROLLO DESDE LA PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORAS*

CREATIVE THINKING: A PROPOSAL FOR ITS DEVELOPMENT FROM THE COMPUTER PROGRAMMING

Giovanni Albeiro Hernández Pantoja**

Docente Tiempo Completo, Universidad Mariana, San Juan de Pasto, Colombia

Fecha de recepción:
15 de noviembre de 2011
Fecha de aprobación:
20 de enero de 2012

Palabras claves:

Ingeniería de Sistemas, pensamiento creativo, programación de computadoras.

RESUMEN

El objetivo principal de este artículo es contribuir al proceso de formación, para el desarrollo del pensamiento creativo, en los estudiantes de Ingeniería de Sistemas, a través del uso de la programación de computadoras. La construcción de la propuesta de intervención se realizó en dos etapas. La primera consistió en precisar los referentes conceptuales sobre el pensamiento creativo y la programación de computadoras. Este trabajo se desarrolló bajo el paradigma cualitativo, con un enfoque hermenéutico y se elaboró un estado del arte, utilizando como técnica el análisis de contenido. En la segunda etapa, se elaboró una propuesta de intervención, para el desarrollo del pensamiento creativo en los estudiantes, a través del uso de la programación de computadoras.

Como resultado, se presenta un referente teórico sobre el pensamiento creativo: pensamiento lateral, pensamiento vertical y los elementos asociados a la conceptualización de la programación de computadoras, como proceso. Además, se expone de manera teórica, una forma de desarrollar el pensamiento creativo, a partir de la didáctica de la programación de computadoras.

El artículo concluye, identificando al problema como el eje fundamental, para el desarrollo del pensamiento creativo a partir de la programación de computadoras. Asimismo, plantea hacer uso de estrategias metodológicas, como las didácticas contemporáneas que parten del problema para su desarrollo.

* Artículo Resultado de Investigación.

** Especialista en Gerencia Informática; Ingeniero de Sistemas; Magister en Docencia Universitaria, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. Integrante del Grupo de Investigación GISMAR.

Correo electrónico: gihernandez@umariana.edu.co

Key words:

System Engineering, creative thinking, computer programming.

ABSTRACT

The main proposal of this paper is to contribute to the formation process, to develop in System Engineering's students the creative thinking, through the use of computer programming. The construction of the proposed intervention was conducted in two stages. The first was to clarify the conceptual references on creative thinking and computer programming. This work was developed under the qualitative paradigm, with a hermeneutic approach and developed a state of the art, using content analysis technique. In the second stage, it was developed an intervention proposal for the development of creative thinking in students, through the use of computer programming.

As a result, it was presented a theoretical reference on creative thinking: lateral thinking, vertical thinking and the elements associated with the conceptualization of computer programming as a process. A theoretical way was presented too, a form of creative thinking and contemporary teaching.

The article concludes by identifying the problem as the main axis for the development of creative, thinking from computer programming. It also considers methodological use of strategies such as teaching contemporary to be developed.

En el semestre B de 2011, para el programa de Maestría en Docencia Universitaria de la Universidad de Nariño, (Pasto, Colombia), se desarrolló como parte del trabajo investigativo del núcleo conceptual: "Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo en la Educación Superior", un estudio con el fin de contribuir al proceso de formación, para el desarrollo del pensamiento creativo en los estudiantes de Ingeniería de Sistemas, a través del uso de la programación de computadoras.

La disciplina de Ingeniería de Sistemas, con el fin de llevar a cabo sus funciones de manera más eficiente, tiene como base de formación las áreas de: matemática, física y programación de computadoras.

Este hecho conlleva a privilegiar la selección de una ruta, entre diferentes caminos posibles y, preferir el enfoque más prometedor para la solución de un problema, dando prioridad al desarrollo de un pensamiento lógico. Sin embargo, el avance y amplio dominio del uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), han hecho que este proceso se aborde con mayor facilidad y, que crezca el interés por el desarrollo de otras habilidades de pensamiento.

La necesidad de hacer una propuesta para el desarrollo de pensamiento creativo, a través de la programación de computadoras, nace de la oportunidad de formular una alternativa de intervención a la debilidad encontrada, en el proceso de formación en Ingeniería de Sistemas.

Los estudios que se han tenido como referentes, para la construcción de la propuesta son: el proyecto realizado por Sánchez (2002) sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento; de igual manera la didáctica de la programación de computadoras del proyecto CUIP2, a cargo de Villalobos y Casallas (2006); así como también, la propuesta de trabajo realizada por Restrepo Gómez (2008), para la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas en la Educación Superior.

El propósito principal fue contribuir al proceso de formación, para el desarrollo del pensamiento creativo en los estudiantes de Ingeniería de Sistemas, a través del uso de la programación de computadoras mediante dos etapas: La primera, consistió en precisar los referentes conceptuales sobre el pensamiento creativo y la programación de computadoras. En la segunda etapa, se elaboró una propuesta de intervención, para el desarrollo del pensamiento creativo en los estudiantes, mediante el uso de la programación de computadoras, desde el enfoque de la didáctica.

Este documento comienza con la presentación de la metodología, donde se explica la forma en que se desarrollaron las dos etapas, posteriormente se muestran los resultados obtenidos, después, se hace una discusión acerca de algunas consideraciones y reflexiones frente al desarrollo del pensamiento creativo, desde la programación de computadoras, y finalmente, se exponen las conclusiones.

METODOLOGÍA

La construcción de la propuesta de intervención, se realizó en dos etapas: la primera etapa, consistió en precisar los referentes conceptuales, sobre el pensamiento creativo y la programación de computadoras. Este trabajo, se desarrolló bajo el paradigma cualitativo, desde un enfoque hermenéutico. Además, se elaboró un estado del arte, utilizando como técnica, el análisis de contenido, el proceso implicó: el rastreo, organización, sistematización y análisis de un conjunto de documentos académicos sobre pensamiento creativo y programación de computadoras. Para la organización de los escritos, se creó una base de datos, conformada por los registros hechos en las fichas documentales de lectura, posteriormente, se realizó el análisis de cada uno de los núcleos temáticos, identificando los problemas abordados, definiendo los aspectos más relevantes y describiendo aquellos comunes y divergentes entre los documentos seleccionados, mediante un ejercicio de comparación constante.

En la segunda etapa, se elaboró una propuesta de intervención, para el desarrollo del pensamiento creativo en los estudiantes, a través del uso de la programación de computadoras.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para realizar una aproximación a las diferentes acepciones del concepto de creatividad, se tuvo como punto de partida su concepción etimológica: derivada del latín “*creare*”, la cual está relacionada con “*crescere*”, que significa crecer. Para Johnson (2006), la palabra creatividad significa “crear de la nada”. De acuerdo con el *Diccionario de la Real Academia Española*, XXII edición (2011), creatividad se define como: “Facultad de crear. Capacidad de creación”, de esta acepción, se puede inferir que se refiere a una habilidad que necesariamente corresponde al ser humano.

Para Torrence (1962, citado por Cazares y Aguilar, 2006, p. 24), (1977, citado por Pacheco Urbina, 2003) la creatividad, puede ser considerada como un proceso investigativo, por el cual se percibe problemas o vacíos en la información, se formula, modifica y verifica hipótesis, para finalmente comunicar los resultados encontrados.

Por otra parte, se puede identificar factores que

inciden en el proceso creativo, éste es el caso de: la sensibilidad a los problemas, la fluidez entendida como habilidad de generar ideas, la flexibilidad como destreza para definir y redefinir no solo enfoques, sino que también problemas, considerando detalles y situaciones de forma diferente. Igualmente, complementa que la actividad creadora mental, propia del ser humano, se considera una iniciativa que se manifiesta en la habilidad de abandonar la secuencia normal del pensamiento, para trasladarse a otra totalmente distinta, pero productiva. Asimismo, Guilford (1967, citado por Cazares y Aguilar, 2006, p. 24) habla de tipos de pensamiento, diferenciando dos tipos de actividades cognitivas (convergente y divergente). En el modelo de la estructura del intelecto, se plantea que la producción divergente, es la operación que más se relaciona con la creatividad, además, para esta operación se asigna una serie de características como: flexibilidad, originalidad, percepción de diferencias, generación de ideas y refinación, para obtener nuevas versiones mejoradas.

En este sentido, Jones (1972, citado por Cazares y Aguilar, 2006, p. 25) considera que la creatividad incluye una combinación de un conjunto de propiedades, donde se encuentran, la flexibilidad, la originalidad y la sensibilidad, estas propiedades permiten al ser humano, alejarse de un orden usual, para generar nuevos arreglos con un propósito.

De la misma manera, la creatividad es una de las formas donde el ser humano, pone de manifiesto el resultado de su proceso de reflexión y sus propuestas para la solución de problemas, por lo tanto, el pensamiento creativo se puede desarrollar, a través de la formación de estructuras de pensamiento, dando lugar inicialmente a la generación de ideas lógicas, para posteriormente trascender a conceptos originales o no convencionales (Cázares & Aguilar, 2006, p. 22).

Para Cazares y Aguilar (2006, p. 23), una forma de representar el desarrollo del pensamiento creativo, teniendo en cuenta la teoría planteada por Sánchez (1991), es:

- a) Una fase de generación de ideas que permitan adquirir fluidez y flexibilidad de pensamiento.
- b) Se da inicio al surgimiento de la originalidad a través de un proceso de extensión de la lógica, que lleva a nuevas ideas o transformaciones.
- c) Finalmente, se presenta un proceso de análisis y evaluación de los logros alcanzados o los resul-

tados obtenidos.

Por lo tanto, para efectos de este proceso reflexivo, la creatividad se asume como una habilidad de pensamiento, compleja y propia del ser humano, donde intervienen elementos como la fluidez o capacidad de generar ideas, y la flexibilidad o habilidad para redefinir, que unidas permiten abordar problemas y abandonar el orden usual de los modelos, para encontrar nuevas disposiciones. Sin embargo, el resultado de este proceso genera ideas nuevas, originales, no convencionales y productivas.

En este sentido, para De Bono (1994, p. 28) "*ser creativo*" significa producir algo, que antes no existía. No obstante, el producto creado debe contar o estar provisto de un valor, por ejemplo, si se crea un desorden donde antes no existía, al indagar por el valor que agrega al lugar, se puede inferir que no se está hablando de un acto creativo.

Hasta el momento se ha identificado, los elementos que intervienen en el proceso creativo y sus resultados. Sin embargo, la creatividad aparece como algo oscuro y subjetivo con rasgos de espontaneidad, que se presenta en momentos intermitentes, como un conjunto de elementos ocultos por develar. Al respecto, comúnmente se encuentra en las ideas y creencias de las personas, que la creatividad es un hecho que se desarrolla y usa en carreras o profesiones relacionadas con la publicidad, la mercadotecnia, el diseño gráfico, entre otros. En algunos casos, a las personas que desempeñan estas profesiones, se les conoce como creativos. Sin embargo, De Bono (1994, p. 29) plantea que existe una "*lógica de la creatividad*"; para comprenderla, se debe tener como punto de partida, los modelos de información que se estructuran en la mente del ser humano, y la forma cómo se transforman al enfrentarse a una nueva información. Además, para que el ser humano pueda asumir un problema y buscar su solución, se hace necesario abordar otras posibilidades, descomponer en partes la información que tiene memorizada en modelos rígidos y, reestructurarla de una manera más eficaz, es decir, pasar de una ordenación a otra; este cambio es normalmente repentino y espontáneo, por lo tanto, si el cambio tiene carácter transitorio, da origen al ingenio, y si es permanente genera la perspicacia (De Bono, 2000, pp. 23-27).

Estos elementos dan inicio a dos formas de pensamiento planteadas por De Bono (2000, pp. 29-31): la primera, corresponde al pensamiento verti-

cal o lógico, que se caracteriza por seleccionar un camino de diferentes posibles y, preferir el enfoque más prometedor para la solución de un problema; de igual forma, excluye todo aquello que parece ajeno al contexto o situación, que estudia y se mueve en una dirección claramente definida en la cual se entrevé una solución. De igual manera, se emplea para ello, un enfoque y una técnica concretos.

La segunda forma de pensamiento, ha sido sistematizada y representa a la "*lógica de la creatividad*", denominada pensamiento lateral, la cual se identifica por buscar la efectividad de las conclusiones; no seleccionar caminos, por el contrario, seguir todos los caminos y encontrar nuevas opciones; también, pretende indagar nuevos enfoques y explorar las posibilidades de cada uno de ellos. En el pensamiento lateral, se pretende el cambio y el movimiento, como medios para la reestructuración de los modelos de conceptos, es decir, si se busca solucionar un problema referente a un tema, no únicamente se debe mover en una dirección claramente definida para alcanzar la solución, sino por el contrario, como lo expresa De Bono, se debe explorar otras posibilidades. Lo realmente importante en el pensamiento lateral, es el movimiento en sí, que significa cambio.

A través de la historia de la humanidad, es muy frecuente encontrar que en los grandes inventos, para alcanzar como resultado una idea correcta, se hizo necesario en ocasiones, pasar por una o varias ideas erróneas. Desde el enfoque del pensamiento lateral, para el estudio de un problema, se hace necesario asociarle factores externos que permitan disgregar los modelos en sus partes.

Por lo tanto, cuando con el pensamiento vertical no se logra alcanzar una solución, necesariamente se debe recurrir al pensamiento lateral. Esta forma de pensamiento aumenta las probabilidades de encontrar una solución óptima, mediante la reestructuración de los modelos. Sin embargo, no se garantiza necesariamente una solución.

Para De Bono (2000, p. 34), se puede convertir el pensamiento lateral, afirmando que es posible alcanzar una solución descubierta a través de él, mediante el pensamiento vertical o lógico. Sin embargo, es fácil o puede parecer obvio, descubrir el camino que lleva a la solución de un problema, cuando ya se lo ha resuelto. Generalmente, la dificultad radica en descubrir la vía que conduce a la

solución. Este hecho sucede comúnmente con los problemas complejos, en donde la solución, una vez encontrada, resulta obvia; por lo tanto, la dificultad de resolver un problema no reside en la falta de lógica, todas las soluciones perspicaces y nuevas ideas aparecen como obvias, una vez se ha demostrado su eficacia.

Realizada una aproximación conceptual a la creatividad, se hace necesario presentar el segundo elemento, propósito de este estudio, la programación de computadores.

El ser humano desde siempre, ha estado en la búsqueda de construir máquinas que le brinden soporte, para realizar de manera más ágil las operaciones de tipo aritmético (cómputos). En este sentido, Louden, (2005, p. 3) hace una precisión al concepto de computación, no únicamente como una acepción a los cálculos matemáticos, sino por el contrario, como cualquier tipo de procesamiento en una computadora, por ejemplo, la manipulación de datos, tratamiento de textos, imágenes y sonidos, almacenamiento y recuperación de información.

Antes de realizar una aproximación al concepto de programación de computadoras, se hace algunas aproximaciones a conceptos que se considera necesarios para su comprensión.

El *Diccionario de la Real Academia* (2011), define computadora como: "Máquina electrónica, analógica o digital, dotada de una memoria de gran capacidad y de métodos de tratamiento de la información, capaz de resolver problemas matemáticos y lógicos mediante la utilización automática de programas informáticos".

Para Joyanes Aguilar (2003, pp. 4-5), la computadora es una máquina electrónica de propósito general, encargada de procesar datos y convertirlos en información; además, se compone de dos elementos fundamentales: el *hardware* y el *software*, el primero, hace referencia a sus partes físicas y tangibles, el segundo, son los programas o aplicaciones compuestas de instrucciones, que la computadora pone en funcionamiento en el *hardware*. Por lo tanto, el elemento que vuelve útil a una computadora es el *software*, sin el cual, sería una máquina desprovista de carácter práctico. El *software*, programa de computadora o conjunto de programas de computadora, hace referencia al mismo concepto y se utiliza de manera indistinta; además, mantiene el carácter de ser un conjunto de instrucciones que controla, diri-

ge u operativiza el *hardware* de una computadora, y se puede dividir en *software* de sistema y *software* de aplicaciones (Joyares, pp. 19-20). De igual manera, el *software*, o programa de computadora, es un conjunto de instrucciones que pueden ser secuenciales, escritas en un lenguaje de programación que ejecuta la computadora para solucionar un problema (Villalobos & Casallas, 2006, p. 8).

Las instrucciones, que ponen en funcionamiento el *hardware*, son escritas en un idioma que puede descifrar la computadora a través de lo que se denomina: lenguaje de programación, que es: "un sistema notacional para describir computaciones en una forma legible tanto para la máquina como para el ser humano" (Louden, 2005, p. 3).

Por lo tanto, la programación de computadoras, es un área de conocimiento donde confluyen conceptos y habilidades esenciales, para la práctica de la programación independiente del paradigma (*Association for Computing Machinery, IEEE Computer Society*, 2009, p. 39). Asimismo, se la considera una actividad mediante la cual se construye un programa de computadora o *software*, utilizando un conjunto de instrucciones, denominadas lenguaje de programación (Joyanes Aguilar, 2003, p. 20).

También se puede decir, que su finalidad es resolver una clase de problemas, mediante la elaboración de un algoritmo, escrito en un lenguaje susceptible de ser ejecutado por una computadora. Por otra parte, esta actividad adopta un proceso sistemático para su desarrollo, que suele constar de las siguientes etapas: 1) Especificación. 2) Análisis y diseño. 3) Implementación. 4) Validación. 5) Mantenimiento. 6) Refinamiento y extensión (Viso G. & Peláez V., 2007, pp. 29-30).

Otro significado de la programación de computadoras, lo presentan Villalobos y Casallas (2006, pp. 2-8), considerándola como una actividad, cuyo objetivo es ayudar a resolver un problema, generalmente de otras disciplinas, construyendo una solución que utiliza como herramienta el computador, en esta actividad intervienen tres actores: el primero, es el individuo que posee el problema, el segundo, es el sujeto encargado de solucionar el problema, construyendo un programa de computadora, y finalmente, un tercero, encargado de hacer uso del programa creado. Para lograr construir la solución, el segundo sujeto, denominado programador, desarrolla un proceso que consta de tres etapas principales:

1) El análisis del problema, su objetivo es entender y especificar el problema a resolver.

2) El diseño de la solución, su fin es detallar las características que tendrá la solución antes de ser construida.

3) La construcción de la solución, su propósito es implementarla con base en el diseño y, posteriormente probar su funcionamiento.

Haciendo una síntesis de los elementos y procesos que tiene la programación de computadoras, se puede decir, que es una actividad que tiene como objetivo ayudar a resolver un problema, para lo cual se hace necesario, desarrollar un proceso donde se construye un programa de computadora o *software*: el proceso consta, a nivel general, de cuatro momentos:

1) Análisis, se busca comprender y especificar el problema.

2) Diseño, se plantea una alternativa de solución al problema.

3) Implementación, se crea el código que interpretará la computadora, a través de un lenguaje de programación.

4) Pruebas, donde se revisa que el funcionamiento del programa de computadora creado, generen respuestas al problema planteado.

La programación de computadoras tiene como propósito, ayudar a solucionar problemas, generalmente de otras disciplinas, desarrollando un proceso donde se construye un programa de computadora. Hasta este momento, en el contexto universitario y para los estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas, se puede identificar de manera clara, que la formación en la programación de computadoras, refuerza el pensamiento vertical.

El reto, que el autor de este trabajo se ha planteado, es encontrar la manera de desarrollar el pensamiento creativo en los estudiantes, bajo el contexto de la programación de computadoras.

En primer lugar, se hace necesario aclarar que a pesar de las diferencias que existen entre el pensamiento vertical y el pensamiento lateral, las dos formas de pensamiento son necesarias y complementarias. En este orden de ideas, se requiere hacer una clasificación para efectos de la solución de los problemas, teniendo en cuenta la propuesta hecha por De Bono (2000, pp. 43-44), de la siguiente manera:

1) Problemas que para su solución necesitan

más información o técnicas de manejo de información, se puede utilizar el pensamiento vertical.

2) Problemas que no necesitan de información adicional, y por el contrario, requieren de una reordenación de la información existente, en estos, se hacen necesarios el ingenio y la perspicacia.

3) Problemas no definidos, es decir, que el problema es la ausencia del problema. Este hecho ocurre cuando se presenta una situación cómoda o adecuada que impide visualizar una posibilidad de mejora u optimización.

En este sentido, la propuesta como se presenta en la Figura 1., se aborda desde la concepción didáctica planteada por Medina Rivilla y Salvador Mata (2009, pp. 115-145) de proceso perfectible e inacabado, que se construye día a día, desde la reflexión-acción, y se enfoca a generar caminos que dan respuesta a los cuestionamientos fundamentales planteados como disciplina. En este caso, se plantea intervenir una didáctica concreta para un campo específico de conocimiento, como es la programación de computadoras, que según Escribano González (2004, p. 29) corresponde la didáctica especial o específica.

La didáctica especial de la programación de computadoras, tiene definida las competencias específicas ha desarrollar en los estudiantes, los contenidos, las estrategias metodológicas y la evaluación. Por lo tanto, los elementos que se plantean y deben intervenir, corresponden a los objetivos y la metodología. En cuanto a los objetivos, se involucra en las competencias el desarrollo del pensamiento creativo, para alcanzarlo se parte del problema, como un elemento fundamental que se debe afrontar en un contexto y poseer la propiedad de significatividad. Se hace necesario recurrir a una estrategia metodológica contemporánea que utilice un método de aprendizaje, con base en la implementación de problemas, para adquirir nuevos conocimientos.

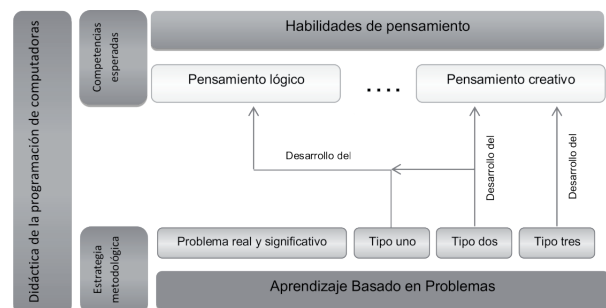


Figura 1. Propuesta de Intervención
Fuente: Resultado de Estudio

Partiendo del problema como un elemento fundamental, para relacionar el desarrollo del pensamiento creativo y la programación de computadoras, la estrategia metodológica, debe ser aquello que permita al estudiante enfrentar los problemas. De esta manera, el abordar problemas de tipo uno, garantiza en cierta medida, que se está formando para el desarrollo del pensamiento vertical, por el contrario, si los problemas formulados son de tipo dos, se estaría induciendo al estudiante a hacer uso del pensamiento lateral. Finalmente, si el estudiante debe identificar problemas, aparentemente inexistentes, o abordar situaciones definidas y cómodas desde la programación de computadoras, donde posiblemente se esté explorando una de las alternativas que nunca antes se había concebido, en este caso, se puede decir que se estaría fomentando el desarrollo del pensamiento creativo en los estudiantes. Por lo tanto, el primer reto que se plantea a los docentes que trabajan la programación de computadoras, es invitarlos a utilizar estrategias metodológicas, que fomenten el aprendizaje basado en problemas reales y significativos. El segundo reto, es que los problemas que se aborde sean de tipo dos y tres, no obstante, es necesario aclarar que el proceso deberá ser gradual es decir, iniciar por problemas de tipo uno y consecutivamente avanzar a problemas de tipo dos y tres.

Por otra parte, un elemento fundamental de la programación de computadoras, es el lenguaje de programación. Para los programas de pregrado relacionados con las ciencias de la computación, como lo señala la *Association for Computing Machinery* y la *IEEE Computer Society* (2009, p. 38), es indispensable desarrollar habilidades en la programación de computadoras, al menos en un lenguaje de programación que se encuentre inmerso dentro de algún paradigma. El programa de Ingeniería de Sistemas, como programa de pregrado, tiene como objeto de estudio a las ciencias de la computación, por lo tanto, se requiere que los estudiantes cumplan este propósito.

Si se afronta el reto planteado en la propuesta, se puede inferir que el lenguaje de programación, está inmerso dentro de un esquema o paradigma, en este sentido, hacer uso de él estaría fomentando el desarrollo del pensamiento vertical, debido a que el estudiante únicamente se puede mover por el camino que el lenguaje de programación de ma-

nera predeterminada le aprueba. Sin embargo, la escritura de código que permite hacer el lenguaje de programación es infinita. Efectivamente, existen unas reglas sintácticas que se debe cumplir y que el computador está en posibilidad de traducir y ejecutar. No obstante, se ha venido reforzando la idea que para desarrollar el pensamiento lateral, se debe transitar, primero por el pensamiento vertical. Por lo tanto, cada porción de código que crea un estudiante, lleva a una forma de comunicación con la computadora, que puede estar dando respuesta a un problema de tipo uno, dos o tres. También, el hecho de identificar la complejidad que implica el proceso de comunicación entre la computadora y el programador, conlleva a que este último busque posibilidades de mejora o soluciones más óptimas, en este caso se estaría enfrentado problemas de tipo tres. Por esta razón, se reta a los estudiantes, para que admiren la complejidad de elaborar un código que traduzca y ejecute la computadora, pensando siempre en nuevas y mejores soluciones, formas de hacer lo que aparentemente ya está hecho.

CONCLUSIONES

- El relacionar el desarrollo del pensamiento creativo con la programación de computadoras desde el enfoque de la didáctica, ha permitido identificar al problema como el eje fundamental, que debe estar presente en la estrategia metodológica del curso de programación de computadoras. Por lo tanto, se debe considerar que los tipos de problema a solucionar, son el elemento clave que deben inducir al estudiante a desarrollar habilidades de pensamiento creativo.

- El tomar como punto de partida el problema, para el desarrollo del pensamiento creativo, requiere una alineación con la estrategia metodológica de la programación de computadoras, por esta razón, se hace necesario hacer uso de estrategias didácticas contemporáneas, que parten del problema para adquirir nuevos conocimientos.

- La formulación de la propuesta ha permitido plantear de manera teórica, una forma de desarrollar el pensamiento creativo en los estudiantes, a partir de la programación de computadoras.

- La propuesta deberá ser puesta en funcionamiento para: recolectar información y posteriormente analizar, desde los resultados alcanzados, lo

sucedido con la creatividad de los estudiantes, las variaciones o afectaciones de los otros elementos de la didáctica de la programación de computadoras y, la manera cómo ha sido asumido el reto por parte de los docentes y estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alice, M. (2005) *El legado de Hipatia, Historia de las mujeres en la ciencia desde la Antigüedad hasta fines del siglo XIX*. México D.F, México: Siglo XXI editores s.a. de c.v.
- Association for Computing Machinery, IEEE Computer Society. (2009) *Computer Science Curriculum 2008: An Interim Revision of CS 2001*. Recuperado el 8 de Mayo de 2011, en www.acm.org
- Cázares, F. & Aguilar, S. (2006) *Pensamiento creativo*. México: Editorial Pearson Educación.
- De Bono, E. (1994) *El pensamiento creativo, el poder del pensamiento lateral para la creación de nuevas ideas*. Barcelona, España: Editorial Paidós.
- _____. (2000) *El pensamiento lateral, manual de creatividad*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Paidós.
- Escribano González, A. (2004) *Aprender a enseñar. Fundamentos de didáctica general*. España: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- Gómez, A. & Ania, I. (2008) *Introducción a la computación*. México, D.F., México: Cenage Learning Editores.
- Johnson, M. (2006) *CREATIVIDAD (I)*. Recuperado el 1 de Septiembre de 2011, en <http://www.psicologia-online.com/articulos/2006/creatividad.shtml>
- Joyanes, L. (2003) *Fundamentos de programación, algoritmos, estructuras de datos y objetos*. Madrid, España: Mc Graw Hill.
- Louden, K. (2005) *Lenguajes de programación, principios y prácticas*. México D.F., México: International Thompson Editores, S.A.
- Medina Rivilla, A. & Salvador Mata, F. (2009) *Didáctica general*. Madrid, España: Pearson Educación.
- Pacheco, V. (2003) La Inteligencia y el pensamiento creativo: Aportes históricos en la educación. *Revista de Educación a Distancia*. Universidad Simón Bolívar. Ridao A. 2005.
- Real Academia Española. (2011) *Diccionario Real Academia Española*, Vigésima segunda edición. Recuperado el 20 de Mayo de 2011, en <http://www.rae.es>
- Restrepo Gómez, B. (2008) Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y Educadores*, 9-19.
- Sahuquillo, J., Hassan, H., Lemus, L., Molero, J., Ors, R. & Rodríguez, F. (1997) *Introducción a los computadores*. Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia.
- Sánchez, M. (2002) La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento. *Revista Electrónica de Investigación Educativa* 4, (1). Recuperado el 5 de Agosto de 2011, en: <http://redie.uabc.mx/vol4no1/contenido-amestoy.html>
- Villalobos, J. & Casallas, R. (2006) *Fundamentos de programación, aprendizaje activo basado en casos*. Bogotá, Colombia: Pearson Education.
- Viso, G. & Peláez V. (2007) *Introducción a las Ciencias de la Computación con Java*. México: Universidad Autónoma de México.