

EL ENFOQUE DE SISTEMA EN LA ENSEÑANZA DE LA INFORMÁTICA PARA EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD

Walfredo González Hernández

Facultad de Informática

Universidad de Matanzas. Cuba

Vivian Estrada Sentí

Ministerio de Educación Superior de Cuba

Martha Martínez Llantada

Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”

Resumen

Fortalecer el enfoque de sistema implica una nueva forma de enseñar la informática. Ello presupone preparar a los estudiantes para aplicar sus conocimientos a nuevas situaciones como su profesión informática en la práctica. Los estudiantes son puestos sostenidamente en posición de diseñadores de software mostrando las deficiencias y las soluciones implementadas por los productores y ellos son capaces de usar cualquier software para solucionar todas las problemáticas. Todo ello propicia la formación de la experiencia y los conceptos necesarios con el conocimiento precedente.

Abstract

To apply the system focus in the informatics teach is a new way to teach the informatics science. That presupposes to prepare the students for apply their knowledge to new situations as informatics professional in the practice. The students are placed systematically in designers' of software showing function the solutions and the deficiencies implemented by the producers and they are capable to use any software system to resolve all of the problems. However the students propitiates the formation experience and of necessary concepts for the informatics starting from the teaching of the previous knowledge.

Key Words: *Creativity, informatics teach.*

INTRODUCCIÓN

El análisis de la creatividad y su proyección en la escuela ha constituido una preocupante desde la antigüedad hasta nuestros días. Sócrates, en el período helénico, empleaba un método, la mayéutica, para estimular el pensamiento en sus estudiantes y de esta forma propiciar el desarrollo de la creatividad. En la actualidad se dedican amplios espacios para su análisis en Reuniones Intergubernamentales donde se discuten los temas de Educación, una gran cantidad de artículos en la literatura científica y en investigación para la determinación de su conceptualización y de las vías fundamentales para su desarrollo.

En esta investigación se le concede una importancia trascendental a la creación, por parte del maestro, de un clima de libertad intelectual general que estimule, promueva y valore el pensamiento divergente, la oposición lógica y la discrepancia razonada. Existen variadas concepciones psicológicas alrededor del tema que van desde absolutizar el papel genético hasta el rol de lo social en su desarrollo.

El planteamiento de la creatividad como una potencialidad humana educable rompe con algunos criterios, un poco absolutos, de que la educación y la creatividad son irreconciliables. La estructuración de estrategias para el desarrollo de la creatividad es una necesidad de la sociedad actual y es la escuela la institución por excelencia para realizar un trabajo eficiente en su desarrollo. Para ello en la literatura se proponen vías que se pueden utilizar.

Una vía para propiciar el desarrollo de la creatividad es la Enseñanza Problemática. Esta afirmación está ampliamente demostrada en

los trabajos de (Martínez, 1999, 1988) los clásicos (Majmutov, 1983), (Kudria T.V., 1967), entre otros. Esta enseñanza tribuye al desarrollo del pensamiento lógico y la intuición como unidad indisoluble. La presentación de la situación problemática, el tratamiento del problema docente, la posterior solución a través de las preguntas y las tareas problemáticas. Por todos los trabajos desarrollados por el autor así como la amplia revisión bibliográfica realizada puede afirmar que su implementación en la enseñanza de la Informática es un imperativo en la actualidad dada por las características propias de esta ciencia.

Con la revolución y evolución acelerada del software y del hardware, se necesita un pensamiento eficaz y creador, tanto para el estudio y aplicación como para su enseñanza. Las Tecnologías de la Informática y de las Comunicaciones han penetrado en todas las ramas del saber humano, algunas de ellas tan alejadas de estas ciencias como las artes escénicas. El aumento de la capacidad de almacenamiento de la información y la velocidad de procesamiento conjuntamente con la disminución del volumen de datos en computadoras, ha llevado al tratamiento de grandes volúmenes de información necesarios en varias ramas del conocimiento. Al mismo tiempo las redes informáticas han aumentado los niveles de comunicación basándose en un aumento de la velocidad de transmisión acompañada de incrementos notables en la fiabilidad de la información transmitida. Todo ello ha propiciado niveles de acercamiento humano nunca logrados hasta ahora.

El proceso de informatización de la sociedad ha traído consigo la inclusión de la Informática en el currículo de todos los niveles de enseñanza y, en especial, e

Educación Superior. Su introducción como asignatura lleva al planteamiento y solución de varias problemáticas. Entre ellas es posible señalar la determinación del sistema informático a enseñar; la formación del estudiante para enfrentar una gran cantidad de software implementados para una misma actividad y la actualización continua, determinada por la acelerada producción de versiones para los software y los conocimientos a enseñar entre otros.

Ha sido objeto de análisis la conveniencia o no de enseñar informática en las diferentes carreras. Aunque existe consenso entre los que trabajan la informática que su enseñanza contribuye al desarrollo de la creatividad, aun no existen evidencias teóricas que fundamenten científicamente la validez de ese planteamiento.

Entrevistas realizadas como parte de esta investigación a profesores universitarios de otros países como Chile, Salvador, México y España así como en la bibliografía consultada corroboran lo planteado en el párrafo anterior.

Los adelantos científicos – técnicos imponen a la educación el reto de formar un estudiante capaz de asimilar y aplicar creadoramente los conocimientos que tienen y, en particular, la cultura informática que posee, especialmente lo relacionado con la informática. Sólo una persona creativa es capaz de asumir responsablemente este reto, por lo que el **problema de investigación** que se plantea en este trabajo es: ¿Cómo estructurar los conocimientos informáticos anteriores a la informática para contribuir al desarrollo de la creatividad en los estudiantes de la Educación Superior ?

Como objetivo de investigación se plantea: Proponer una estructuración metodológica de los conocimientos informáticos anteriores a la informática para contribuir al desarrollo de la creatividad en los estudiantes de la Educación Superior.

DESARROLLO

La enseñanza de la informática se realiza en el país desde la introducción de las computadoras, transitando por diversos paradigmas de informática, lo que ha llevado a la enseñanza de diferentes lenguajes. Aunque en los primeros momentos la enseñanza de la informática se orientó al lenguaje, rápidamente se cambia hacia la solución de problemas como vía para mejorar el aprendizaje y la creatividad de los estudiantes; como puede constatare en las orientaciones metodológicas de los programas de estudio en las diferentes carreras donde se imparte informática. Una solución a esta problemática es estructurar la enseñanza sobre la base de proyectos con requisitos mínimos tomando como base paradojas o situaciones problemáticas que conduzcan a varias soluciones que involucre el contenido de enseñanza previsto para el grado, nivel o subsistema de enseñanza. Para lograrlo es necesario el trabajo sistemático con el estudiante que logre la formulación de problemas y su organización como se muestra en el esquema 1 que grafica la estructuración propuesta.

Para la introducción de los conocimientos el autor propone un enfoque problémico de los conocimientos y, con el objetivo de mejorar su fijación, estructurarse de dos formas fundamentales:

1. A partir del conocimiento estudiado buscar aplicaciones en la realidad que puedan constituir problemas.
2. A partir de los modelos obtenidos en la clase elaborar dos problemas diferentes a los tratados en la clase.

La búsqueda de problemas en la realidad, la búsqueda de significaciones del conocimiento informático en la experiencia personal, la significación de los conocimientos para su proyección futura son elementos muy importantes, en las concepciones expresadas por el autor, para la estructuración de un problema abierto y adecuado a las características de los estudiantes.

Para la enseñanza de las técnicas y lenguajes de informática, en particular la informática orientada a objetos, es posible estructurar varias propuestas:

- Búsqueda en la práctica de modelos de clases y/o relaciones.
- Dado el modelo búsqueda de situaciones en la práctica donde se exprese el modelo.
- Dado un algoritmo búsqueda de situaciones donde se puedan aplicar.
- Búsqueda de problemas dado un modelo de clases, relaciones o código.

El escalón más alto que culmina esta propuesta es la estructuración de la enseñanza de la Informática a través de las situaciones problemáticas emanadas de los proyectos estudiantiles. Se indica a los estudiantes como estudio independiente que estructuren problemas que tengan como solución el contenido de la clase y que no sean iguales al abordado. ¿Cómo estructurarlos y convertirlos en problemas de enseñanza? Los problemas obtenidos de la búsqueda de los estudiantes

posibilitan una amplia gama de situaciones que difícilmente puedan ser trabajadas por el profesor. Sin embargo, en ellos existe un conjunto de dificultades que van desde la formulación hasta la determinación y resolución, la contradicción. En este momento la actuación del maestro es fundamental para resolver los problemas presentados. El autor propone tres variantes (fases) para el tratamiento de este tipo de problemas:

- A través de la elaboración por parte del profesor de los problemas.
- Preparación de los problemas por parte del estudiante.
 1. Seminarios y talleres para formular los problemas.
 2. A través del estudio independiente de los estudiantes.
- Organización del sistema de problemas por parte de los estudiantes y del profesor.

En la primera variante el profesor generalmente exige a sus estudiantes la búsqueda del problema y no su formulación y estructuración del sistema de ejercicios realizada por el profesor. Es importante esta etapa para lograr que el estudiante detecte las contradicciones, existentes en la realidad o en la asignatura, a resolver utilizando los conocimientos estudiados. Partiendo de un conjunto de contradicciones propuestas a los estudiantes, el profesor las formula en forma de problemas, lo más cercano posible al trabajo realizado por ellos. Realizando este trabajo sistemático se forma en el estudiante un sentido de pertenencia a la actividad y se logra que se sienta partícipe de su aprendizaje.

En la estructuración de este sistema de ejercicios debe entregarse a los estudiantes

la contradicción formulado por el profesor y estableciendo diferencias y semejanzas puede llegar a reconocer patrones para la formulación de problemas.

En la segunda fase se subdividen en dos vías fundamentales, explícitamente se les enseña a los estudiantes los requisitos para el planteamiento de problemas de tal manera que puedan fundamentar la formulación que han realizado del problema. La primera vía conlleva la estructuración de un subsistema de clases para enseñar a los estudiantes los elementos necesarios para la formulación de problemas. La principal desventaja que presenta esta vía es el tiempo que se debe dedicar a la estructuración del sistema de problemas y a enseñarles a los estudiantes a estructurarlos.

La segunda vía transcurre como una forma de actividad independiente creadora mientras los estudiantes fijan los conocimientos estudiados. En la orientación del estudio independiente considera el autor importante revisar las contradicciones encontradas, la posibilidad de solución de una de ellas y la introducción paulatina de algunos elementos no trabajados sobre la formulación de problemas. Puede realizarse un taller para estructurar el sistema de problemas a consideración del profesor.

El taller tiene como objetivos fundamentales analizar los problemas realizados por los estudiantes, ya vistos por el profesor, y estructurar sobre esa base el sistema de problemas que el estudiante resolverá. Este sistema de problemas debe ser lo suficientemente flexible para incorporar los problemas que sean interesantes tanto para el profesor como para los alumnos y para cumplimentar los objetivos trazados en el grado, unidad y clases.

Para la formulación de problemas, en las concepciones expresadas por el autor, se produce una contradicción con el conocimiento anterior que puede expresarse en una nueva vía de solución, en un conocimiento propio de la ciencia, en una nueva forma de expresar una contradicción ya asimilada o en una búsqueda de problemas en la realidad. Para el autor del trabajo, en la formulación y solución de problemas propuestos por los estudiantes, la personalidad integra todos sus elementos afectivos y cognitivos de tal manera que el problema adquiere elementos distintivos que lo diferencian de otros.

En esta segunda vía se pone al descubierto la relación entre la actividad reproductiva y la creativa al trabajar los estudiantes. Mientras los estudiantes fijan los conocimientos y realizan una actividad eminentemente reproductiva se están sentando las bases para una posterior actividad creadora. La comparación entre la solución y, fundamentalmente, la vía que van obteniendo de los ejercicios y las contradicciones establecen semejanzas y diferencias tanto entre el enunciado como la estructura y el enunciado del problema. La aplicación de la vía de solución obtenida en la clase les propicia la profundización en la contradicción y la búsqueda de nuevas relaciones.

Como orientación del estudio independiente se trabaja con definiciones de problemas y los requisitos para su formulación. Ello le permite a los estudiantes formular problemas, representarse mentalmente estereotipos de problemas y la relación entre lo desconocido y lo conocido como elemento fundamental en el aprendizaje basado en problemas. La habilidad de encontrar problemas se expresa como una síntesis de todo el sistema de conocimientos que posee la persona.

El trabajo del profesor es muy importante porque en un primer momento asume el rol dirigente mientras no se ha logrado el desarrollo de los estudiantes que permita un cambio en su actuación como docente. Paulatinamente pasa a ser un conductor del proceso, como guía de los estudiantes que les ayuda primeramente a clasificar, formular, estructurar coherentemente los problemas y sistematizar las habilidades que se desarrollan en este sentido.

Este tratamiento de los conocimientos es de gran importancia en los conocimientos anteriores a la informática, lo que constituye una arista del enfoque de sistema, para el desarrollo en el estudiante de las capacidades y habilidades necesarias para la búsqueda de problemáticas en la práctica que devienen en proyectos a solucionar. Es por ello que considera el autor que esta etapa como fundamental en la metodología que se propone.

Asumir los fundamentos propuestos significa que las actividades deben ser organizadas en un sistema logrando integración de lo cognitivo y lo afectivo que lo impulse a elaborar la información que recibe y apropiarse de ella según sus necesidades, lo cual constituye un pequeño acto de creación.

En la medida que este proceso vaya profundizándose el estudiante adquirirá no sólo contenido sino estrategias de pensamiento y aprenderá a regularlo, que se colocarán en función de lograr cumplimentar el objetivo planteado. Posibilita que sus intereses profesionales se reflejen en la asignatura y así el proyecto de vida de cada estudiante se vea complementado por la escuela o la empresa, porque en ella encuentran un soporte muy fuerte para sus aspiraciones e intereses.

La introducción de la segunda vía se realiza ser partiendo de la problematización de la vida y la revelación de las contradicciones que en ella se dan. Ello significa que el docente mediante busca las contradicciones, las formula y las resuelve con lo que recorre el camino de la investigación científica, lo que contribuye al desarrollo de la creatividad en función de su preparación profesional.

Por todo lo anteriormente planteado en este capítulo las actividades en las que el individuo se desenvuelve resultan importantes para el desarrollo de la creatividad. En el decursar de las actividades educativas considera el autor importante distinguir tres dimensiones:

- 1- Determinación de los objetivos del sistema de actividades para el desarrollo de la creatividad en el estudiante.
- 2- Formulación de las características a cumplir por el sistema de actividades para desarrollar cualidades de la personalidad creadora.
- 3- Precisión de los modos de actuación del profesor en su relación con el estudiante y el grupo para desarrollar cualidades de la personalidad creadora.

Es importante el análisis de la problemática del desarrollo de un clima favorable en el proceso docente educativo y ha sido abordado por Mitjans (1995), Martínez Llantada (1999), de la Torre (1997), entre otros autores. Considera el autor que es necesario caracterizar el modo de actuación del maestro para la formación de un clima creativo que se añada a las expuestas por varios autores entre los que se encuentran Julián Betancourt (1997), Martínez Llantada (1999), entre otros; cuáles las características a desarrollar por el sistema de actividades así como la configuración de las actividades.

Los fundamentos que se exponen a continuación, considera el autor, que expresan una síntesis de los elementos teóricos abordados en este capítulo. Ellos están expuestos a partir de las dimensiones tratadas anteriormente:

1. Determinación de los objetivos del sistema de actividades para el desarrollo de la creatividad en el estudiante.
 - Desarrollar el pensamiento lógico a través de la enseñanza de la informática.
 - Estimular y desarrollar el uso de la intuición.
 - Emplear, para su solución, formas de trabajo y pensamiento de la informática y sus métodos.
 - Estimular y desarrollar el empleo de la imaginación, la originalidad y la audacia intelectual.
 - Estimular y desarrollar la integración de conocimientos informáticos.
 - Obtener la vía más eficiente posible en la elaboración de software.
 - Estimular la búsqueda individual, los intereses profesionales, la autovaloración. la autorrealización.
 - Propiciar y desarrollar en los estudiantes la aparición de estilos cognitivos definidos.
 - Propiciar el balance entre las funciones del pensamiento: Análisis <--> Ejecutiva <--> Control y Valoración.
 - Desarrollar las cualidades individuales del pensamiento.
 - Propiciar el desarrollo de la Metacognición.
2. Formulación de las características a cumplir por el sistema de actividades para desarrollar cualidades de la personalidad creadora:
 - Variar las condiciones de los ejercicios.
 - Enfocar el problema hacia un análisis y no a su intento de solución.
 - Incluir ejercicios a los cuales le falten datos, que les sobre y otros sin solución.
 - Lograr varias vías de solución.
Tener tantas vías de solución como estudiantes.
 - Estimular y propiciar la expresión de la personalidad y sus formaciones motivacionales complejas en la actividad.
 - Lograr el disfrute y el placer afectivo que produce hallar algo nuevo.
 - Lograr la implicación afectiva de los estudiantes en su solución.
 - Emplear técnicas de trabajo en grupo.
 - Emplear los mapas conceptuales en la organización del conocimiento y en la solución de problemas.
3. Precisión de los modos de actuación del profesor en su relación con el estudiante y el grupo para desarrollar cualidades de la personalidad creadora:
 - Propiciar la aparición y desarrollo de configuraciones personalológicas creativas.
 - Desarrollar habilidades en la resolución y planteamiento de problemas.

- Propiciar y dirigir el uso de las funciones de análisis y control del pensamiento.
- Ofrecer al estudiante la posibilidad de escuchar y ser escuchado.
- Debe ser un facilitador, un conductor del proceso.
- Utilizar el error y no condenarlo. Hacer comprender al estudiante que el error es útil.
- No ofrecer ayudas a los estudiantes sin darles la oportunidad de reflexionar en la tarea.
- Confiar en las capacidades de sus estudiantes y exigir a cada uno el máximo de sus posibilidades.

Fortalecer el enfoque de sistema en la enseñanza de la Informática significa establecer agrupamientos de los contenidos de la Informática para su enseñanza en los cuales se exprese la concatenación que establecen lineamientos generales para organizar su enseñanza. El trabajo integrador y sistemático que se propone garantiza una sólida formación informática en el estudiante como un elemento importante para el desarrollo de su creatividad.

Aplicar el enfoque de sistema conlleva al análisis de los sistemas de aplicación porque anteceden a la enseñanza de la informática en la preparación informática de los estudiantes. Una de las cuestiones en la cual realiza énfasis la enseñanza de la Informática, por la importancia que reviste para esta ciencia, es el procesamiento de la información.

En los sistemas de aplicación se ha procesado información a partir de las estructuras implementadas en cada uno de ellos. El procesamiento se manifiesta de dos maneras

diferentes: con la información contenida en la estructura y con la estructura. En los lenguajes de informática se alcanza un nivel cualitativo superior por ser las estructuras analizadas anteriormente parte de las variables que se trabajan. En la informática, para el manejo de la información con estructuras de datos estructurados se necesita de los estudiantes un nivel de abstracción alto lo que dificulta su apropiación y se requiere de muchos años de enseñanza que propicie un aprendizaje efectivo en los estudiantes, lo cual reduce el desarrollo de la creatividad.

Aplicar el enfoque de sistema presupone preparar a los estudiantes para el tratamiento de los conocimientos posteriores tomando como partida los conocimientos que se están impartiendo. En el caso de la informática significa asumir que los estudiantes colocados sistemáticamente en función de diseñadores de software mostrándose soluciones y las deficiencias implementadas por los productores en los sistemas de aplicación. Las líneas directrices no hacen explícito su papel en el desarrollo de la creatividad de los estudiantes pues enmarcan más la selección y el orden de los conocimientos sin embargo propician la formación de experiencia y de conceptos necesarios para la informática a partir de la enseñanza de los conocimientos anteriores.

El tratamiento de sistema posibilita la experiencia en la informática que puede ser “utilizada” en el proceso de programación de software. Se produce un proceso de asociación en el momento de programar que conlleva a un análisis a nivel no consciente que decanta e integra según Giordino (2002) soluciones anteriormente analizadas en el momento de programar para llegar a una solución, lo que desarrolla

intuición. Según estudio realizado por (Betancourt, 1997), los autores coinciden en que es una característica de la persona creadora.

Fortalecer el enfoque de sistema implica la preparación de recursos necesarios para la algoritmización y planteamiento de problemas desde los sistemas de aplicación que les permita a los estudiantes la formulación de los proyectos a programar posteriormente. La determinación y formulación de los proyectos demanda de los estudiantes transitar por las etapas graficadas en el anteriormente, que se logra desde la enseñanza de los sistemas de aplicación y culmina en la enseñanza de los lenguajes de informática; todos ellos elementos fundamentales que sustentan la creatividad de la persona.

La informática como ciencia avanza a un ritmo vertiginoso y cada día surgen nuevos software para las más disímiles disciplinas humanas. Áreas tan alejadas, o tan subjetivas, como la pintura, la música han sido invadidas por la tecnología como apoyo a la creatividad del ser humano. Es en este sentido que la informática se ha convertido en una poderosa herramienta de trabajo en manos del hombre actual. Sin embargo la propia diversificación ha traído consigo una gran cantidad de software para realizar tareas muy similares y se hable de familias de software como los procesadores de textos, tabuladores electrónicos y los lenguajes de informática.

La riqueza de herramientas informáticas, si bien beneficia a los usuarios de estos sistemas, constituye en la actualidad un serio problema para los profesionales que se encargan de su enseñanza.

En los diferentes sistemas informáticos se plantean conceptos que explican la esencia de la actividad a realizar en cuanto al manejo de

la información. Sin embargo, estos conceptos se expresan o codifican de manera diferente en cada uno de estos software. Ello conlleva a dificultades en los estudiantes para abordar varios sistemas puesto que, la enseñanza está dirigida a enseñar cómo se implementan los conceptos fundamentales en un sistema y se estructuran conceptos particulares de estos sistemas como conocimiento a enseñar.

Considera el autor que esta situación no propicia que los estudiantes sean capaces de expresar modelos, algoritmos, conceptos, entre otros; en diferentes sistemas que pueden encontrar en su actividad profesional. La apropiación de conceptos informáticos generales, que expresan la esencia del trabajo con una familia de sistemas por parte de los estudiantes se ve limitada. Esto constituye un elemento que, en opinión del autor, no contribuye a un profundo conocimiento de la Informática; por lo que no propicia el desarrollo de cuestiones necesarias para ser creativo.

La enseñanza de conceptos, algoritmos, procedimientos de solución generales comunes a los sistemas para una misma actividad es una vía de solución a este problema. Partiendo de esta problemática el autor considera que es necesario impartir aquellos conceptos y procedimientos que resultan trascendentales para el trabajo con la familia de sistemas.

El autor de la investigación denomina **núcleo conceptual a todos aquellos conceptos que trascienden el marco de un sistema informático en particular y, por ende, tienen que ser abordados cuando se trate cualquier sistema perteneciente a una familia conjuntamente con el sistema de operaciones a realizar con su expresión informática.**

Esta caracterización permite entonces establecer determinados agrupamientos de contenidos y determinar qué es importante formar en los alumnos y que no partiendo de una idea básica: formar en los estudiantes estrategias lo más generales posibles, adaptables a cualquier sistema que pertenezca a una familia de sistemas.

Un ejemplo de ello es el concepto de fichero. Este concepto es inherente a todos los sistemas operativos por lo que su tratamiento, conjuntamente con las operaciones básicas, debe ser tratado con el suficiente grado de generalidad que permita a los estudiantes trabajar con su expresión en cualquiera de los sistemas operativos. Debe destacarse en el tratamiento de este concepto que su expresión informática varía así como las opciones que brindan los sistemas operativos para las operaciones básicas. Es por ello que el autor recomienda que se plantee varios ejemplos de este concepto y sus operaciones con otros sistemas operativos, que en la experiencia del autor han sido muy provechosos.

En estos sistemas conceptuales existen conceptos que no son más que expresiones en una familia de sistemas de un determinado concepto informático que, por su importancia para la ciencia, ha trascendido todos los sistemas e incluso a los **núcleos conceptuales** a los cuales se hacía referencia anteriormente. Estos conceptos han marcado pautas en el desarrollo de toda la ciencia informática y por ello resulta muy interesante su estudio. Es posible caracterizar a uno de estos conceptos, asociándosele un conjunto de procedimientos, que es el concepto de **Información**. Los núcleos conceptuales constituyen ejes centrales en la enseñanza de la Informática, por lo que es factible hablar de **Líneas Directrices en la Enseñanza de la Informática** (González, 2004).

Las líneas directrices en la enseñanza de la Informática en cuanto a los conocimientos informáticos esenciales considera el autor plantear las siguientes:

1. Procesamiento de la Información.
2. Transmisión y conservación de la Información.
3. Ambiente de Trabajo.
4. Tratamiento de las Estructuras Semánticas y Sintácticas de los Sistemas.
5. Captación de la información.

Según el desarrollo de las capacidades mentales de los estudiantes:

1. Tratamiento de conceptos y definiciones.
2. Trabajo algorítmico.
3. Tratamiento de los procedimientos de solución.

Estas líneas directrices se componen según los **núcleos conceptuales** los cuales reflejan los componentes del enfoque de enseñanza. Considera el autor que, si bien (Expósito, 2002) las referencias como formas regulares constituyen lineamientos generales para la enseñanza de la Informática las cuales conforman la estructura del enfoque de sistemas.

La introducción de las líneas directrices y los núcleos conceptuales abren nuevas perspectivas teóricas y metodológicas para la enseñanza de la Informática en la búsqueda de los núcleos conceptuales de los sistemas informáticos a enseñar. Aparecen en el texto una posible organización de los contenidos para su enseñanza y una jerarquización de los contenidos en cuanto a su tratamiento metodológico que indica cuáles son los conceptos fundame

les, cuáles son secundarios y cómo estructurar metodológicamente cada uno de ellos.

La enseñanza de los **núcleos conceptuales** posibilita un profundo conocimiento de la ciencia porque expresa la esencia de los conceptos informáticos, la generalidad de su expresión informática y la formación de estrategias generales de trabajo lo cual garantiza la solidez de los conocimientos; elemento en el cual concuerdan Betancourt (1997), Llantada (1999), Mitjás (1995) entre otros autores, que es importante para el desarrollo de la creatividad. La integración de los conocimientos informáticos y su concatenación a partir de la generalidad permiten tomar decisiones en cuanto a los proyectos a realizar y regulan su actividad cognoscitiva.

La investigación en la enseñanza de la informática debe dirigirse hacia la búsqueda de las líneas de desarrollo de cada familia de sistemas y expresar la esencia de la actividad a realizar en ella. La búsqueda de conceptos y procedimientos en un sistema particular considera el autor que debe transformarse en la búsqueda de lo general a los sistemas informáticos para una misma actividad. Ello presupone un carácter más científico de la enseñanza de la Informática y una estructuración como se expresa en el esquema 2. Tomando estos supuestos teóricos como base para el análisis de los conocimientos informáticos a enseñar, es importante realizar el análisis desde la línea directriz hasta el concepto en particular a enseñar y la relación entre el sistema de conceptos en cada subsistema. Para la enseñanza de la Informática en la enseñanza se puede observar una concepción de sistema, que deviene en un enfoque en su enseñanza por la aplicación del enfoque de sistema

denominado por el autor como **enfoque de sistema en la enseñanza de la Informática**, desglosado en dos planos principales:

Plano Externo: cuando se trata de la secuencia de clases y la concatenación entre ellas. También expresa la organización de los conocimientos en los diferentes niveles de cada subsistema y cómo se tributan entre ellos.

Plano Interno: cuando se refiere a los conceptos fundamentales a tratar y los procedimientos asociados a estos conceptos. También el autor se refiere a los conceptos que trascienden el nivel de enseñanza y en él toman variadas formas.

Es por ello que las líneas directrices y los núcleos conceptuales constituyen, en opinión del autor, la estructura y los componentes respectivamente de lo que el autor denomina **enfoque de sistema en la enseñanza de la Informática**. Las técnicas de la informática, según la clasificación realizada por el autor, se encuentran en la línea directriz procesamiento de la información y el núcleo temático fundamental es datos con el objeto como paradigma predominante en los lenguajes imperativos y no imperativos.

En este artículo el autor referirá dos ejemplos que muestran la aplicación de los supuestos teóricos anteriormente abordados:

- 1- Para la formación del concepto de variable desde los sistemas de aplicación.

La preparación de los estudiantes para el aprendizaje de la programación comienza con el tratamiento del concepto de variable en el cual los estudiantes presentan dificultades. Considera el autor que los sistemas de aplicación aportan elementos muy importantes al

estudiante que lo preparan para enfrentarse a los lenguajes de programación. Establecer estos elementos resulta decisivo en las estructuraciones metodológicas en la enseñanza de los sistemas anteriores. En esta dirección abordaremos algunas ideas.

En los tabuladores electrónicos comienza a hacerse referencia a celdas para realizar diferentes cálculos y se hace a través del “nombre” de la celda. Poniendo en la barra de entrada (genéricamente) $=A1 - 3*B2$ estamos diciendo que al contenido de A1 se le resta el triplo del contenido de B2. Si lo comparamos con la expresión equivalente en Delphi realmente no difiere mucho. Por ello podemos concluir que una primera idea está en el tratamiento de la celda como una variable incluso antes de introducirla como concepto.

Siguiendo lo planteado anteriormente el estudiante va completando el concepto a medida que avanza en el sistema restante y al llegar a la última temática sólo le queda realizar las operaciones que completan la formación del concepto. Si se quisiera resumir la idea central de esta concepción diríamos “formar el concepto de variable a partir de la celda”. Para este criterio resulta imprescindible partir de la celda como unidad mínima de almacenamiento de la información.

En el trabajo con las celdas también se prepara al estudiante para el trabajo con los operadores aritméticos, de relación y lógicos. Para este autor resulta más interesante abordar los últimos porque los estudiantes ya conocen los dos primeros desde niveles educativos anteriores. En los tabuladores electrónicos el resultado de una función / operador lógico (está en dependencia del tabulador) es fácil-

mente observable y se pueden deducir reglas de las conjunciones “y” y “o”.

En este contexto los estudiantes pueden trabajar con las conjunciones y disyunciones y observar la veracidad de la proposición. Con un trabajo continuado en este sentido los estudiantes son capaces de realizar determinadas operaciones mentales que ayudan a la formación de las condiciones en los lenguajes de programación. Una correcta escritura sintáctica como lógica de las proposiciones elimina en un gran porcentaje los errores que aparecen en la puesta a punto del programa.

2- Programa de la asignatura

La enseñanza de la informática a aquellos estudiantes que se forman como especialistas en música ha sido polémica. Los estudiantes de esta especialidad se les puso que confeccionaran su propio programa para el aprendizaje de la informática. En un grupo de cuarto año de música los estudiantes propusieron para la asignatura un editor de texto y un editor musical, se le añadió un sistema operativo para que puedan trabajar con estos sistemas. En esta experiencia montaron orquestaciones por computadora tanto de manera aislada como en conjunto. En este caso la motivación por la carrera como proyecto de vida y la integración de la informática a este como un medio para elevar su nivel profesional jugaron un papel muy importante. Ello evidencia el grado de motivación y autorregulación de su aprendizaje a partir de la necesidad del aprendizaje de los sistemas informáticos a usar en su futuro profesional. Lo que demuestra la aplicación de las dimensiones planteadas en este artículo.

y el desarrollo de la creatividad evidenciado en estos estudiantes.

CONCLUSIONES

➤ La introducción de los fundamentos filosóficos y psicológicos en el análisis de los componentes del proceso docente – educativo favoreció la elaboración de los fundamentos para el sistema de actividades que propicien el desarrollo de la creatividad en tres dimensiones:

1-Determinación de los objetivos del sistema de actividades para el desarrollo de la creatividad en el estudiante.

2-Formulación de las características a cumplir por el sistema de actividades para desarrollar cualidades de la personalidad creadora.

3-Precisión de los modos de actuación del profesor en su relación con el estudiante y el grupo para desarrollar cualidades de la personalidad creadora.

➤ Se propone en esta investigación una estructuración de conocimientos, previo a la enseñanza de la informática, teniendo en cuenta el enfoque de sistema, compuesto por las líneas directrices y los núcleos conceptuales garantizando un alto nivel de conocimientos informáticos en los estudiantes

REFERENCIAS

ABADJIEFF, E. (2002). *Teoría de las Inteligencias Múltiples (I.M.). Un camino hacia la creatividad*. En: <http://www.capacyt.rffdc.edu.ar/modulos%20pdf/especializaciÃ³n204.pdf>.

BERGQUIST, C. (2000). *A comparative view of creativity theories: Psychoanalytic, behavioristic, and humanistic*. En: <http://vantagequest.org/trees/comparative.htm>.

BERNARD, V. (2001) *CÓMO DESARROLLAR LA INTUICION*. En: <http://vozdepaz.net/articulos/articulo15.html>.

BETANCOURT MOREJÓN, J. (2003). *Creatividad en la educación: Educar para Transformar*. URL:<http://educacion.jalisco.gob.mx/consulta/educar/10/10julian.html>.

BETANCOURT MOREJÓN, J. (1997). *La creatividad: bloqueos y temores*. En *La creatividad y sus implicaciones*. Editorial Academia. La Habana. Pág. 92. Anexo III

CASILLA, M. Á. (2003). *Aspectos importantes de la creatividad para trabajar en el aula*. En: URL:<http://educacion.jalisco.gob.mx/consulta/educar/10/10miguel.html...>

CAZAU, P. (2001). *Orígenes de la creatividad*. RedPsi Biblioteca y Aulas Virtuales de Psicología y Ciencias Afines. <http://www.galeon.com/pcazau/index.htm>.

CRAFT, A. (2001). *An analysis of research and literature on creativity in education*. En: http://www.ncaction.org.uk/creativity/creativity_report.pdf.

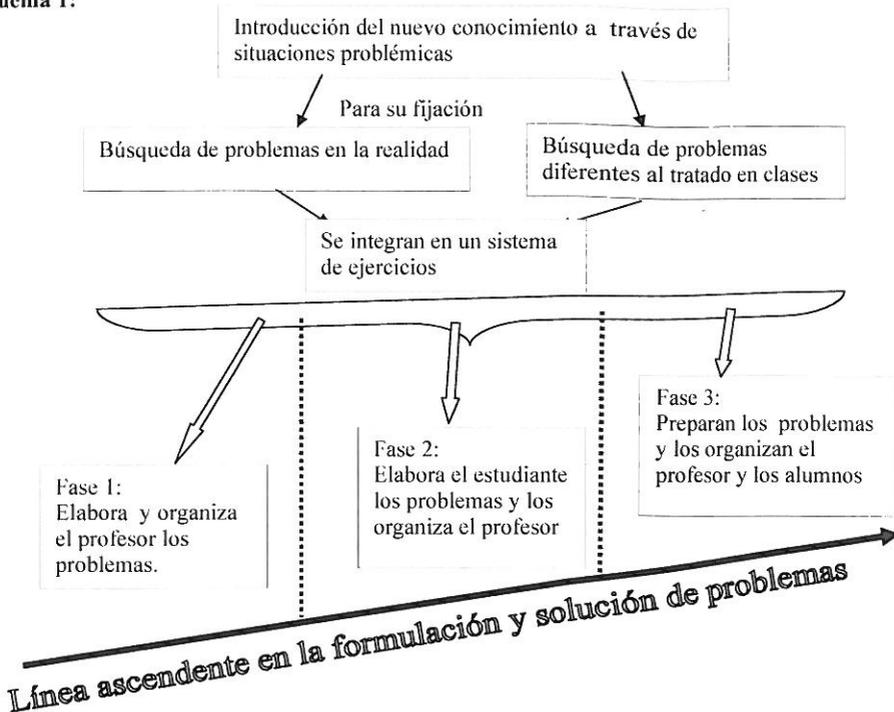
CSICKSZENTMIHALYI, M. (2000.). *Potenciando la creatividad personal*. Revista Psicología. Edición Especial. http://homepage.mac.com/penagoscorno/creatividad_2000/creatividad2.html

CUETO, A. (2003). *Creatividad y psicoanálisis*. En <http://www.cppc.org.ar/dossier%2005%2003.htm>.

D´ANGELO HERNÁNDEZ, O. (2002). *El Desarrollo Profesional Creador (DPC) como dimensión del Proyecto de Vida en el ámbito profesional*. En: URL:<http://www.clacso.edu.ar/~libros/cuba/angelo2.rtf>.

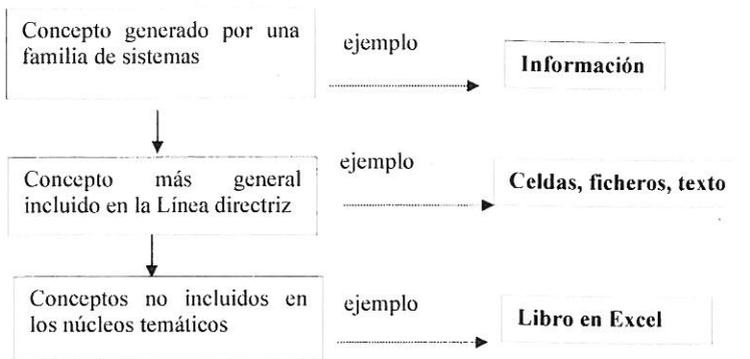
- DE BONO, E.(1992). *Serious Creativity Publisher*: Harper Business.
- DE LA HERRÁN GASCÓN, A. (2003). *Creatividad total y formación: fundamentos didácticos para el siglo xx*. En: <http://www.iacat.com/webcientifica/agustindelaherran.htm>.
- DE LA TORRE, S. (2002). *Creatividad en la reforma española*. En <http://educacion.jalisco.gob.mx/consulta/educar/10/10saturn.html>.
- DE PRADO, D. (2003). *Creatividad para transformar sustancialmente la curriculares: una estrategia*. En <http://www.iacat.com/webcientifica/educarea%20capitulo%20V.pdf>.
- DE PRADO, D. (2003). *Enseñanza y aprendizaje (e/a) Creativo-inventivos*. En <http://www.iacat.com/webcientifica/EDUCREA-IV.PDF>.
- DE PRADO, D. (2003). *La creatividad expresiva integral: Talentos*. En URL:<http://www.iacat.com/Expresarte.htm>.
- DE PRADO, M.V. (1995) “*Experiencias y conceptos matemáticos, 7. EGB*”. Editorial Luis Vives, España.
- EXPÓSITO RICARDO, C. (2002). *Elementos de Metodología de la enseñanza de la Informática*. Carlos Expósito Ricardo y coautores. Editora Pueblo y Educación. La Habana. Páginas de la 24 a la 42.
- GIORDINO, R. (2002). *Las Nuevas Dimensiones de Urano, Neptuno y Plutón*. OnLine <http://orbita.starmedia.com/jlluis1/nuevas.htm>
- GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, W. (1995). *Folleto para el entrenamiento a estudiantes para concursos de Computación*. Tesis de Diploma. ISP “Juan Marinello”. Matanzas.
- GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, W. (2002). *Los núcleos conceptuales, una metodología para la enseñanza de la Informática*. <http://www.ult.edu.cu/innoed/2003/Aprendizaje%20e%20Inform%C3%A1tica03.pdf>.
- GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, W. (2003). *Problematización de la enseñanza Informática*. www.ult.edu.cu/innoed/Posters/PST-06.pdf.
- GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, W. (2003). *Selección de Problemas informáticos*. R. Novedades Educativas. # 155. Arger
- GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, W. *Los núcleos conceptuales: una alternativa para la enseñanza de la Informática*. En: <http://revistaintersforum.com/espanol/pdfes/tecnocuba.pdf>.
- GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, W. (2004). *Metodología para contribuir al desarrollo de la creatividad en los estudiantes de la educación superior a través de la enseñanza de la programación*. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad Pedagógica “Enrique Varona” Ciudad de la Habana.
- KUDRIATSEV, T.V. (1967). Algunos aspectos psicológicos y didácticos de la enseñanza de la informática. En: *Pedagogía Soviética* Número 8.
- MAJMUTOV, M. I. (1983). *La enseñanza de la informática*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- MARTÍNEZ LLANTADA, M. (1995). *La creatividad educativa, actividad pedagógica y creatividad* Editorial Academia. Habana.
- MARTÍNEZ LLANTADA, M. (1999) *El desarrollo de la creatividad mediante la enseñanza de la informática en la actualidad*. Teoría y práctica. Curso 6 Pedagogía. La Habana.
- MARTÍNEZ LLANTADA, M. (1980). *La enseñanza de la informática de la filosofía marxista-leninista*. Editorial Ciencias Sociales. Habana.

Esquema 1:



Representación del enfoque de sistema en la resolución de problemas

Esquema 2:



Esquema de representación de la integración entre conceptos