

LA ENSEÑANZA PROBLÉMICA EN LA ENSEÑANZA DE LA INFORMÁTICA: UNA APROXIMACIÓN A SU ESTUDIO.

Dr C. Walfredo González Hernández¹, Dra C. Vivian Estrada Sentí²

1. *Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba.*
2. *Ministerio de Educación Superior. Ciudad de la Habana. Cuba.*

Resumen

La introducción de la enseñanza problémica es una necesidad en la actualidad por el desarrollo cada vez más vertiginoso de la informática. La producción de sistemas para las diferentes actividades humanas hace que sólo una persona creadora pueda asumir este reto. Tomando como base lo anteriormente planteado se estructura la enseñanza problémica en la informática definiendo sus características fundamentales.

Palabras claves: Enseñanza problémica; Informática.

Introducción

En la actualidad el desarrollo de una personalidad creadora es un objetivo de los sistemas educativos a nivel mundial. Se han estructurado diferentes teorías para lograrlo tanto desde una perspectiva filosófica, psicológica como pedagógica. En este último conjunto se inscribe una forma de enseñanza que ha demostrado (Hernández, 1999), (Gunche, 1997) entre otros conocida como enseñanza problémica.

Por otro lado, el mundo en la actualidad se caracteriza por el desarrollo acelerado de las tecnologías informáticas y su aprendizaje. Es por ello que el logro de una personalidad creadora en estas tecnologías juega un papel fundamental. Una vía para el logro de lo planteado es introducir la enseñanza problémica en la enseñanza de la informática.

Teniendo en cuenta lo planteado anteriormente el objetivo de este artículo es proponer las características de la enseñanza problémica en la enseñanza de la informática.

Desarrollo

El desarrollo del pensamiento, y en general de la personalidad, de los estudiantes ha sido muy importante

Es reconocido autores cubanos (Jorge L. Mujica, 1999; Marta Martínez Llantada 1988, 1998, 1999) y otros; que la enseñanza problémica constituye una vía efectiva para el desarrollo de la creatividad. Este tipo de enseñanza tiene como base 4 categorías fundamentales:

- La situación problémica.
- El problema docente
- Las preguntas y tareas problémicas.
- Lo problémico

Situación Problémica

Generalmente se cometen variados errores en la estructuración de las situaciones problémicas puesto que el maestro considera que cualquier problema lleva implícito una situación problémica. Según la Dra. Marta Martínez Llantada (1999) se debe reconocer que la situación problémica como “categoría que refleja la relación contradictoria entre el sujeto y el objeto de conocimiento en el proceso de aprendizaje”.

La autora destaca que la situación problémica debe poseer rasgos tales como la asequibilidad, interés y la validez y plantea dos aspectos básicos: el conceptual y el motivacional. En el primero de los aspectos se refleja el contenido de la ciencia en plena “ebullición”, se muestra el camino de aciertos y desaciertos de la ciencia en la obtención de un nuevo conocimiento a partir del propio camino hacia su obtención. En el segundo aspecto se plantea la necesidad del estudiante para resolver la contradicción planteada y que los hace salirse del marco de los conocimientos que se tienen para obtener un nuevo conocimiento.

La situación problémica representa la contradicción que provoca en los estudiantes “sorpresa”, un estado de perplejidad ante una situación en la cual él sabe que existe “algo” que está mal, que no es correcto en correspondencia con el sistema de conocimientos del cual se ha apropiado.

La Dra. Marta Martínez Llantada (1999) propone cuatro tipos de situaciones problémicas fundamentales:

- la no correspondencia entre los conocimientos y las exigencias de la tarea a resolver.
- la contradicción entre lo teórico y la posibilidad práctica de su solución.
- la contradicción entre los conocimientos y las nuevas condiciones de aplicación.
- la contradicción entre lo conocido y lo desconocido.

En la enseñanza de la Informática el autor reconoce que existen varias tipologías de situaciones problémicas dadas por las características propias de esta ciencia como concreción de estas generales:

- **No correspondencia entre el concepto, el modelo o el procedimiento y las exigencias de la tarea:** Esta situación está en concordancia con la primera dada por Marta Martínez. El estudiante no conoce el concepto y/o el procedimiento que le permite resolver la tarea. Para resolver problemas asociados a la determinación de un valor y la comparación con los valores anteriores es necesario introducir el concepto de arreglo. La solución de la problemática está dada en el concepto de arreglo como tipo de variable y las operaciones que se establecen en su expresión informática.
- **Contradicción entre el concepto, modelo y/o el procedimiento y su expresión informática en un sistema:** El estudiante conoce varios conceptos o modelos pero no cómo son manejados por un sistema informático o en la Informática. En este caso se puede encontrar conceptos tales como ciclo, variable, columna, fila. El primer concepto se enseña a partir de la construcción de pseudo código y la contradicción se presenta en la codificación del algoritmo obtenido.
 1. **No correspondencia entre la expresión de un concepto informático en otro sistema de la misma familia y en el sistema utilizado.** Se puede encontrar esta situación en los estudiantes que se han preparado en Pascal y pasan a otro lenguaje de programación como el C++ o Java. En este caso los estudiantes se basan principalmente en la analogía y en la ayuda del

sistema para resolver la problemática. Se convierte en problema docente para aquellos estudiantes cuyo desarrollo les permite saber qué es lo buscado. La experiencia informática juega un papel fundamental.

- **Contradicción entre las potencialidades del sistema y la tarea a resolver:** Es típico en la enseñanza de sistemas que constituyen versiones actualizadas de otros con los cuales ya se cuenta o el estudiante ya conoce. Es propio de la enseñanza de instrucciones de nuevos lenguajes para la tarea a realizar.
- **Contradicción entre el algoritmo, el pseudo - código y su implementación en un sistema:** La contradicción se encuentra en la posibilidad de algoritmizar el proceso y, sin embargo, no poder codificarlo en un sistema informático. Ejemplo de ello se tiene en el procedimiento de copiar textos si conocen el procedimiento para copiar archivos. La contradicción está en la forma de seleccionar los textos. Se puede tener desde un fragmento de la codificación hasta ningún paso codificado.

Problema Docente

Sus elementos fundamentales están dados en la relación entre lo conocido y lo desconocido y constituye la asimilación de la contradicción revelada en la situación problemática. Hallar los nexos, las relaciones entre lo conocido y lo desconocido es lo buscado. La incompatibilidad de las informaciones poseídas provoca una dificultad entre los alumnos.

Para lograr una buena estructuración del proceso docente se debe reflejar la contradicción esencial del proceso, vincularse con el material docente y los conocimientos estudiados anteriormente. El estudiante ha asimilado la contradicción contenida en la situación problemática y se orienta hacia lo que debe buscar. Representa lo buscado. Él condiciona la organización de la búsqueda heurística de las vías de solución y el objetivo de trabajo determinando antes la consecutividad de las acciones.

Tomando como modelo de resolución de problemas las etapas de la actividad cognoscitiva humana para obtener lo buscado es necesario la elaboración de un modelo que represente en términos informáticos las condiciones del problema. Separar lo dado y lo buscado y a partir de lo dado reconocer cuáles de las familias de sistemas pudiera ser la más conveniente para llegar a lo buscado interviniendo con fuerza la intuición del estudiante conducido por el profesor. El reconocer en lo buscado la variación en la esencia de la familia de sistemas y, por ende, el conjunto de núcleos conceptuales para la solución de este problema implica la búsqueda de una familia de sistemas y el conjunto de núcleos conceptuales que sustenta. Se comienza el tratamiento de los **núcleos conceptuales básicos**.

La relación entre los núcleos conceptuales básicos y el nuevo conocimiento en el proceso de búsqueda de la solución a un problema informático está dado por la el grado de implicación que tiene el núcleo conceptual básico en la naturaleza del nuevo conocimiento a obtener. La determinación del núcleo conceptual básico conlleva a un modelo informático diferente dado por el sistema teórico que lo sustenta. Así si se determina como núcleo conceptual básico Base de Datos Relacional entonces la búsqueda de la solución se orienta hacia la determinación del DER, las normalizaciones y su implementación en un sistema gestor de bases de datos.

La división de los núcleos conceptuales en básicos y no básicos es propicia en términos de expresión de los niveles de contradicción que se puede encontrar en toda la enseñanza de la informática. La búsqueda de un nuevo núcleo conceptual básico implica una ruptura con el sistema de conocimientos que posee el estudiante e indica la estructuración de un nuevo sistema de conocimientos asociado al nuevo núcleo conceptual básico. La distinción entre el núcleo conceptual básico y el núcleo conceptual no básico radica en el nivel de problemicidad que se le propone al estudiante. Ello llega a implicarla modificación del sistema de hábitos y habilidades informáticas, formas de trabajo y pensamientos asociados, entre otras cuestiones; que serán objeto de apropiación por parte del estudiante. De lo anteriormente planteado es posible inferir que el proceso de formación de un núcleo conceptual básico es un proceso largo y complejo donde se involucran todo un sistema de clases lo cual constituye una arista del enfoque de sistema propuesto por el autor.

En este momento juegan un papel fundamental los **núcleos conceptuales** puesto que en dependencia del núcleo conceptual será el modelo informático a construir para la solución del problema.

En el caso de la enseñanza de la informática lo buscado representa **conceptos , definiciones, procedimientos, modelos, estructuras sintácticas, sistemas y/o algoritmos informáticos**, a obtener por los estudiantes en la búsqueda de la solución al problema que se expresa en la familia de sistemas y tiene las restricciones de ella y los sistemas que la componen.

Tareas y Preguntas Problemáticas

La pregunta problemática se caracteriza por la existencia de algo desconocido que no se encuentra fácilmente sino mediante el establecimiento de determinados recursos lógicos. Refleja un paso concreto de la actividad de búsqueda que ayuda a concretar la solución de la tarea y por tanto del problema. Sin embargo se diferencia de las tareas problemáticas por el alcance del conjunto de acciones a realizar y el nivel de ayuda que le presta al estudiante para la solución del problema.

Lo Problemático.

Es la categoría que expresa la relación entre lo reproductivo y lo productivo de tal manera que esta pueda cumplir su función motivadora.

La Enseñanza Problemática, si bien es aceptado que desarrolla la creatividad; en opinión del autor, no propicia que se individualice la introducción de la contradicción. En este tipo de enseñanza la situación problemática se presenta de la misma manera para todos los estudiantes y no necesariamente en concordancia con el sistema de intereses y motivaciones que conforman las tendencias orientadoras de la personalidad (Fernando González. Rey , 1994).

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 siguiente que grafica la estructuración propuesta a continuación (González, 2003)

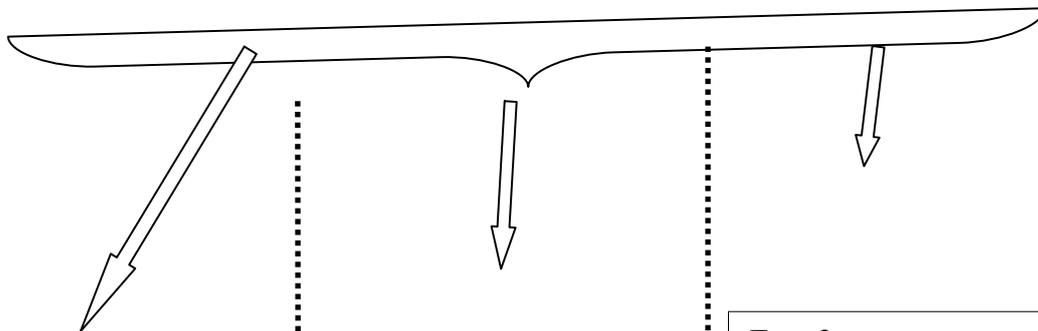
Introducción del nuevo conocimiento a través de situaciones problemáticas

Para su fijación

Búsqueda de problemas en la realidad

Búsqueda de problemas diferentes al tratado en clases

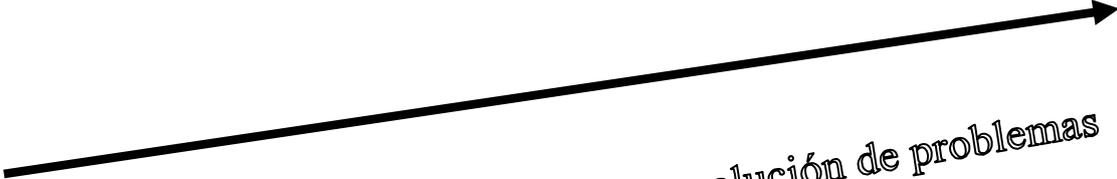
Se integran en un sistema de ejercicios



Fase 1:
Elabora y organiza
el profesor los
problemas.

Fase 2:
Elabora el estudiante
los problemas y los
organiza el profesor

Fase 3:
Preparan los problemas
y los organizan el
profesor y los alumnos



Línea ascendente en la formulación y solución de problemas

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 programación, en particular la programación 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 problémicas 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 existirán un conjunto de dificultades que van desde la formulación hasta la determinación de 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 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 solamente exige a sus estudiantes la búsqueda del problema y no su formulación. La estructuración del sistema de ejercicios es 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 del conjunto de contradicciones propuestas por los estudiantes, el profesor las formula en forma de problemas, lo más cercano posible al trabajo realizado por ellos. Realizando un trabajo sistemático se forma en el estudiante 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.

Considera el autor que de esta manera se transita por las fases de la actividad cognoscitiva humana al llegarse a obtener el algoritmo y su posterior codificación después de una fase de planificación, en la cual se completaría la elaboración del modelo teórico, que según el autor está concebido de la siguiente manera:

- | | |
|---|--|
| <p>1. Detección del problema e inicio de la actividad cognoscitiva</p> | <p>El problema o la contradicción en forma de situación problémica es presentado por el maestro y debe estimular la actividad cognoscitiva de los alumnos. Para ello es importante la utilización de métodos problémicos. En un entorno de proyectos estaría determinada por la actividad del alumno y/o el profesor en la solución al proyecto.</p> |
| <p>2. Confección del modelo teórico que refleje las características esenciales del fenómeno.</p> | <p>Consta de varias fases:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis 2. Diseño 3. Algoritmos: Juega un papel importante la utilización de pseudos-lenguajes. |
| <p>3. Expresión del modelo en un sistema informático.</p> | <p>Consta de varias fases:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Construcción de Interfaces 5. Codificación |
| <p>4. Puesta en práctica del modelo para resolver la problemática y reformular el modelo.</p> | <p>Consta de dos fases:</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Puesta a Punto y Prueba. 7. Mantenimiento |

Este modelo teórico deviene en **Programa Heurístico General** para la Enseñanza de la Programación en el cual las fases adquieren la dimensión con que se aborda en la Ingeniería de Software en dependencia de la complejidad del problema. Los elementos heurísticos abordados por el Dr. Tomás Crespo Borges (2000) se convierten en una parte integrante de este al tenerse en cuenta cada uno de los principios, reglas y estrategias de un programa heurístico general. En la enseñanza de la programación y, en particular de la programación orientada a objetos, la formación de estrategias heurísticas particulares en el estudiante resulta de vital importancia para la búsqueda de la solución a un problema. La heurística juega un papel esencial en la búsqueda de nuevos modelos, la redefinición de estos, su optimización y la codificación.

Como estrategias heurísticas se consideran en esta investigación los procedimientos principales para buscar los elementos necesarios que permiten encontrar la idea fundamental de solución y resolver un problema, por lo que también se denominan estrategias de búsqueda. El autor del trabajo considera que es necesario incluir otras que por su importancia en el desarrollo del paradigma orientado a objetos se convierten en estrategias heurísticas:

- **Reusabilidad.**
- **Composición – Descomposición.**
- **Clasificación – Especialización**
- **Abstracción – Generalización.**

Para el diseño de las clases, piedra angular de la programación orientada a objetos, es importante que las estrategias heurísticas planteadas se tengan en cuenta puesto que resultan fundamentales para la resolución de problemas informáticos en un lenguaje de programación orientado a objeto cuya idea fundamental está en la búsqueda de las clases y su interrelación, enviándose mensajes entre ellas.

Estas estrategias heurísticas permiten a los estudiantes la determinación de nuevos modelos de problemas, mejorar otras ya realizadas, la búsqueda de posibles soluciones al problema planteado y, cuando su aplicación sea de manera consciente, la utilización de criterios propios en la determinación del modelo para una problemática por sí solos; todos ellos indicadores de creatividad.

Las estrategias heurísticas particulares enunciadas anteriormente son expresión de la estrategia heurística general en la enseñanza de la informática denominada por el autor como: **Construcción del modelo basándose en el núcleo conceptual.** Esta estrategia expresa, en opinión del autor, que la solución en un sistema informático se basa, en última instancia, en la búsqueda del núcleo conceptual y la construcción del modelo a partir de su expresión informática. De esta estrategia heurística general se derivan las estrategias heurísticas particulares. Por ejemplo, en la solución de problemas con el Excel es importante **expresar el problema en términos de funciones** o funcionalizar el problema, cuando se resuelve utilizando un sistema de gestión de bases de datos se trata de expresar el modelo entidad – relación del problema y en el caso del paradigma orientado a objetos se trata de construir clases que siendo instanciadas, se comunican y resuelven el problema.

La aplicación consecuente de las estrategias heurísticas planteadas anteriormente propician en el estudiante el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas

informáticos. Considera el autor que en el programa heurístico propuesto existen elementos a tener en cuenta en la elaboración de un programa heurístico general para la enseñanza de la Informática. Resultan importantes los pasos de análisis, diseño, obtención del algoritmo y codificación, entendido el último cómo expresar en términos informáticos el algoritmo y/o el modelo obtenido.

Conclusiones

La introducción de la enseñanza problémica en la enseñanza de la informática juega un papel fundamental para la formación creadora de las nuevas generaciones. En este artículo se ha propuesto las diferentes situaciones problémicas que pueden presentarse en la enseñanza de la informática así como un programa heurístico, que si bien se presenta para la enseñanza de la programación, contiene los elementos generales para la informática en un sentido más amplio. Por último se proponen un conjunto de estrategias heurísticas que ayudan a la solución de problemas informáticos.

Bibliografía.

Crespo Borges, José Tomás. La heurística en la enseñanza de la informática. Revista Atenas. Edición Especial. Universidad Pedagógica "Juan Marinello". Diciembre 2000. Matanzas. ISSN: 1682 – 2749. pp 34 – 42.

Echaluze Orozco, Alberto. La elaboración de un proyecto informático. Consultado en: 20 – 12 – 2004 http://web.jet.es/inforpesca/pagina_n.htm. 2002

Echaluze Orozco, Alberto. La elaboración de un proyecto informático. Consultado en: 9 – 5 – 2004 http://web.jet.es/inforpesca/pagina_n.htm. 2002

Expósito Ricardo, Carlos. Formas regulares de la enseñanza de la Informática. . Forum de base Profesores. ISP Enrique José Varona. Ciudad de la Habana. 1995

García Paín, Adolfo. La elaboración de un proyecto informático. Revista TIMagazine. Consultado en: 29 – 11 – 2004 <http://www.terra.es/informatica/articulo/html/inf70.htm>. 2002.

García Paín, Adolfo. La elaboración de un proyecto informático. Revista TIMagazine. En: 17 – 1 – 2005 <http://www.terra.es/informatica/articulo/html/inf70.htm>. 2002.

González Hernández, Walfredo. Contribución al desarrollo de la creatividad a través de la enseñanza de la programación. Revista Pedagogía Universitaria. Vol. 9 No. 3 2004. MES. CUBA. 2004. En: <<http://www.mes.edu.cu/texts/pd/1894/04/3/1894043.html>>. ISSN 1609-4808

González Hernández, Walfredo. Contribución de los contenidos de LTP al desarrollo de la creatividad en el ISP "Juan Marinello". En: <http://www.ilustrados.com/publicaciones/EpZFEyFpEVXawvOtkh.php>

González Hernández, Walfredo. Enseñanza de los conceptos informáticos. <http://www.psicopedagogia.com/articulos/?articulo=332>. 2003

González Hernández, Walfredo. Estrategia de superación didáctica para la facultad de informática de la universidad de matanzas. Revista PEDAGOGÍA

UNIVERSITARIA. VOL. XI No. 1. Ministerio de Educación Superior. La Habana. CUBA. 2006. ISSN 1609-4808 En: eduniv.mes.edu.cu/03-Revistas-Cientificas/Pedagogia-Universitaria/2004/3/Index.html

González Hernández, Walfredo. Implicaciones de la Inteligencia LÓGICA – MATEMÁTICA en el desarrollo de la creatividad informática. Revista Recrearte. Instituto Avanzado de Creatividad Aplicado Total. España. 2005. ISSN: 1699 – 1834. En: <http://www.iacat.com/Revista/recrearte/recrearte02/walfredo01.htm>.

González Hernández, Walfredo; Estrada Sentí, Vivian; Martínez Llantada, Martha. Propuesta metodológica para la formación del profesional informático desde la producción. Revista Atenas. Edición Especial. Universidad pedagógica “Juan Marinello”. Diciembre 2005. Matanzas. ISSN: 1682 – 2749. pp 34 – 42.

González Hernández, Walfredo; Estrada Sentí, Vivian; Martínez Llantada, Martha. La creatividad en la informática: una aproximación a su estudio. Revista Recrearte. Instituto Avanzado de Creatividad Aplicado Total. España. 2005. ISSN: 1699 – 1834. En: <http://www.iacat.com/Revista/recrearte/recrearte04/Seccion4/4.Creatividad%20Informatica.pdf>

González Hernández, Walfredo. Los núcleos conceptuales: una alternativa para la enseñanza de la Informática. En: <http://www.revistainterforum.com/espanol/pdfes/Art-I-tecno-Cuba.pdf>. 2003

González Hernández, Walfredo. Los núcleos conceptuales: una alternativa para la enseñanza de la Informática. En: <http://www.revistainterforum.com/espanol/pdfes/Art-I-tecno-Cuba.pdf>. 2002

González Hernández, Walfredo. Problematización de la enseñanza de la informática. <http://www.monografias.com/trabajos13/artdos/artdos.shtml>. 2003.

González Hernández, Walfredo. La formación de conceptos y definiciones informáticas. Revista Atenas. Edición Especial. Universidad Pedagógica “Juan Marinello”. Diciembre 2005. Matanzas. ISSN: 1682 – 2749.

González Hernández, Walfredo; Estrada Sentí, Vivian; Martínez Llantada, Martha. La resolución de problemas informáticos. Novedades Educativas. Noviembre 2003. Argentina. ISSN 0328 – 3534 .

González Hernández, Walfredo. Criterios para la estructuración de un sistema de ejercicios para contribuir al desarrollo de la creatividad a través de la enseñanza de la Geometría Analítica. Tesis en opción al grado Máster en Didáctica Mención Matemática. Universidad Pedagógica “Juan Marinello”. Cuba.

González Rey, Fernando. Psicología de la personalidad. Fernando González Rey. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1985.

González Rey, Fernando. Psicología Humanista. Actualidad y desarrollo. Fernando González Rey, Hiram Valdés Casal. Editorial Ciencias Sociales. La Habana. 1994.

- González Suárez, Enrique. Desarrollo de la creatividad en la formación de los profesionales.. En: http://www.infomed.sld.cu/revistas/aci/vol9_1_01/aci031001.pdf 2002.
- González Valdés, América. “Prycrea: pensamiento reflexivo y creatividad” . Editorial Academia. La Habana. 1995
- González Valdés, América. Cómo propiciar la creatividad. Editorial Ciencias Sociales, La Habana. 1990
- González, Carlos Alberto Quitian . Memoria sobre la sustentación e incorporación de la creatividad científica como dimensionalidad investigativa pedagógica y didáctica en los escenarios de la educación colombiana ARQ. U.Nal. MS. Desarrollo Educativo y Social. UPN.CINDE. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE MANIZALES . 2001.
- GUANCHE MARTÍNEZ, ADANIA (1997). Enseñar las Ciencias Naturales por enseñanza problémica: Una solución eficaz. En Revista Iberoamericana de Pedagogía. Año 1 # 1. Mayo-julio.
- Hernández Mujica, Jorge Lázaro (1999). La enseñanza problémica de las Ciencias Naturales y la creatividad.. Curso Pedagogía 99. La Habana.
- Labarrere Sarduy, A. F.: Bases psicopedagógicas de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria. Editorial Pueblo y Educación, La Habana. 1987.
- Lee, Jungwoo. Cognitive Complexity and Methodical Training: Enhancing or Suppressing Creativity. Jungwoo Lee, Duane P. Truex. Consultado en: 22 – 9 - 2005 <http://www.computer.org/proceedings/hicss/0493/04937/04937007.pdf>. 2003
- Majmutov, M. I.: La enseñanza problémica. Editorial Pueblo y Educación, La Habana. 1983.
- Martínez Llantada, Marta. “Calidad educacional, actividad pedagógica y creatividad” Editorial Academia. La Habana. 1995.
- Martínez Llantada, Marta. El desarrollo de la creatividad mediante la enseñanza problémica en la actualidad. Teoría y práctica. Curso 6 Pedagogía 1999. La Habana. 1999.
- Martínez Llantada, Marta. La enseñanza problémica de la filosofía marxista leninista. Editorial Ciencias Sociales. La Habana. 1980.
- Pantoja Vallejo. Influencia del LOGO en la capacidad creativa del niño del Tercer Ciclo de Educación Primaria. Tesis en Opción al grado científico de Doctor en Pedagogía. Universidad de Jaén. 2003.
- Pérez Viera, Odalys. La creatividad en el proceso pedagógico profesional. Conferencia Magistral. Encuentro Cuba – Argentina. Cojímar. La Habana. 2000.
- Romo Santos, Manuela . Psicología de la creatividad. Editorial Paidós, Barcelona. 1997.

Stanislas Deheane, Jean-Pierre Changeux, Lionel Naccache, Jerome Sackur, Claire Sergent. Conscious, preconscious, and subliminal processing: a testable taxonomy. Trends in cognitive sciences. Vol 10.No 5.Mayo 2006. pág. 204 – 210.