

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS “JOSÉ MARTÍ”
CAMAGÜEY
FACULTAD DE CIENCIAS TÉCNICAS

III TALLER INTERNACIONAL. CAMAGÜEY 2013
“LA EDUCACIÓN TÉCNICA Y PROFESIONAL DEL SIGLO XXI”.

TÍTULO DEL TRABAJO: EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA DISCIPLINA LENGUAJE Y TÉCNICAS DE PROGRAMACIÓN

Autores:

Dr. C.. Milagros del Pilar Alea Díaz. Universidad de Ciencias Pedagógicas “Rafael María de Mendive”.Facultad de Ciencias Técnicas. Profesora Auxiliar.
Email: milagros@ucp.pr.rimed.cu

MSc. Lázaro Juan Santana Gutiérrez. Universidad de Ciencias Pedagógicas “José Martí”. Facultad de Ciencias Técnicas. Profesor Auxiliar.
Email: lsantana@ucp.cm.rimed.cu

Resumen

En el presente trabajo, se hace un análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas en la Disciplina Lenguaje y Técnicas de Programación (LTP), de las carreras de Licenciatura en Educación en las especialidades Educación Laboral-Informática e Informática. La misma forma parte del marco teórico referencial, de una investigación desarrollada por los autores con el propósito de contribuir al desarrollo de la habilidad resolver problemas. En el trabajo se plantean cuestiones generales relacionadas con los problemas y su proceso de resolución, así como las concepciones actuales del proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA). Además se caracteriza el proceso PEA de este tipo de ejercicios, sustentado en los presupuestos asumidos.

Palabras claves: problema, Programa Heurístico General, proceso de enseñanza-aprendizaje.

Introducción

La actividad de la resolución de problemas es una actividad que durante mucho tiempo ha sido indistinguible del pensamiento. Desde la época de Polya hasta la fecha, son muchos los docentes e investigadores que se han dedicado a buscar respuestas a las dificultades de los estudiantes en la resolución de problemas.

La anterior búsqueda se ha realizado desde posiciones teóricas y metodológicas diversas, intentando abordar el problema desde diferentes ángulos: la instrucción heurística, la búsqueda de modelos para los resolutores, el desarrollo de la habilidad para resolver problemas.

Muchos profesores e investigadores se han dedicado al estudio de la resolución de problemas, fundamentalmente en el campo matemático. Con el desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, el empleo de los medios informáticos en la resolución de problemas ha ido surgiendo como una necesidad, a la vez que ha requerido de la formación de profesores para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Informática en la escuela cubana.

Resulta oportuno dar a conocer los resultados del estudio realizado en la Universidad de Ciencias Pedagógicas de Pinar del Río, sobre el PEA de la resolución de problemas en la disciplina Lenguaje y Técnicas de Programación (LTP), de las carreras de Licenciatura en Educación en las especialidades Educación Laboral – Informática e Informática. Estos resultados se reflejan en el marco teórico referencial del trabajo realizado por los autores, del que se presenta una síntesis del análisis realizado en cuanto a los aspectos teóricos generales sobre los problemas y el proceso de su resolución, y la caracterización de su PEA.

Desarrollo

Como categoría científica el concepto **problema** adquiere diferentes acepciones, en correspondencia al área de conocimiento que se trate; se puede hablar de un problema en la **lógica dialéctica**, como un concepto filosófico superior; también se puede asumir como un concepto desde el punto de vista **psicológico** o **didáctico**. Los investigadores de la Matemática y su didáctica han efectuado caracterizaciones valiosas al respecto.

A partir de estas conceptualizaciones, y mediante un proceso de sistematización, los autores han elaborado la siguiente caracterización:

Un problema, desde el punto de vista de la **Informática**, es un ejercicio que cumple las siguientes condiciones:

- Su contenido se enmarca en un sistema de conceptos y procedimientos informáticos propios de un sistema de aplicación o un lenguaje de programación, que posibilita encontrar un algoritmo o modelo para resolverlo.
- Los datos sean de un contexto relacionado con el perfil del estudiante.
- La vía fundamental para resolver la contradicción debe ser creada por el propio resolutor, pues no existe en su memoria un algoritmo o modelo que pueda darle solución completa
- El resolutor debe tener disposición para hacer la transformación y que con los recursos que tiene no puede resolverlo, y se disponga a buscarlos para resolverlos.

La tipología de problemas que se asume, parte de la contextualización ofrecida por C. Expósito et al (2001) desde la didáctica de la Informática, y las particularidades del contenido en la disciplina LTP:

Según las técnicas de programación

- Problemas que resuelven con el enfoque de la programación estructurada
- Problemas que resuelven con el enfoque de la Programación Orientada a Objetos.
- Problemas que se resuelven con el enfoque de la Programación Visual.

Según la estructura de datos

- Problemas que se resuelven utilizando datos simples
- Problemas que se resuelven utilizando datos estructurados
- Problemas que resuelven utilizando datos dinámicos
- Problemas que se resuelven utilizando objetos

Según la función didáctica

- Problemas para la motivación.
- Problemas para la fijación
- Problemas para la aplicación
- Problemas para el control y la evaluación

Existen dos tendencias sobre en qué consiste resolver un problema; para unos es el acto de encontrar la(s) vía(s) adecuadas para resolver la contradicción que se da entre lo conocido y lo desconocido. Para otros es obtener una respuesta o solución

correcta. Aquí se asume la resolución de un problema tanto al encontrar la vía adecuada como obtener la solución correcta.

Del análisis realizado sobre las fases del proceso de resolución, los autores consideran suficiente asumir las mismas etapas del Programa Heurístico General (PHG) de la Matemática, denominándolas: la orientación en el proceso de solución de problemas, la búsqueda de la vía de solución, la ejecución de vía de solución y el control de resultados. La contextualización a la Informática se evidencia en el contenido de cada uno de las etapas.

En la fase de **orientación**, *“todo lo que se aprende surge en virtud de la unidad inseparable de lo cognoscitivo y lo afectivo”* (González; 1995; p.116). Estas palabras reafirman el papel del desarrollo de la motivación por la resolución de problemas, proceso que debe tenerse en cuenta en esta fase, por la necesidad de garantizar la motivación del estudiante para enfrentar la tarea y su eficiente solución. Además, resulta importante el conocimiento que tenga el estudiante del contexto en que aparece formulado el problema y de las condiciones previas exigidas para su solución.

La motivación no solo debe ser considerada como premisa para el enfrentamiento a este, sino también como un resultado propiamente dicho, por lo que no debe desestimarse el sostenimiento motivacional durante la resolución de problemas, como actividad de aprendizaje. Esto está muy vinculado con la orientación hacia el objetivo que debe hacer el profesor.

El aseguramiento de las condiciones previas por parte del profesor, en clases anteriores o en la propia clase, garantiza desde el punto de vista cognitivo, el dominio sobre los tipos de datos, estructuras de control o algoritmos básicos que el estudiante debe conocer para poder enfrentar el proceso de resolución.

La comprensión del problema la logrará el estudiante a través de la lectura de su enunciado, donde se familiariza con la situación, aclara el significado de todos los términos que aparecen en el texto e interpreta la información. También, como parte esencial de la comprensión, a partir de la información recogida, organizan los datos y establecen relaciones entre ellos, para determinar lo que se necesita para resolver el problema y lo que no es pertinente, para luego centrar la atención en lo que se debe encontrar, interpretar las indicaciones, y establecer qué acciones deben hacerse operativamente.

El profesor debe formular preguntas que guíen al estudiante en este sentido, además, sugerirle que se apoyen en determinados medios heurísticos como pueden ser un gráfico, figura, tabla o el diseño de una interfaz de usuario, etc. Estos impulsos dan la posibilidad al estudiante de reformular el problema que, sin cambiar su esencia, lo hagan utilizando una estructura gramatical en los términos de la teoría que disponen para la solución del problema.

En este paso queda determinada la interfaz, mediante la cual se entrarán datos y se devolverán resultados.

La segunda fase, de **búsqueda de la vía de solución**, como parte de esta fase, se debe encontrar un camino para resolver el problema a partir de relacionar la situación dada en el problema, con los conocimientos y experiencias que posee el estudiante. El estudiante debe organizar mentalmente los pasos a seguir para la solución y ser capaz de explicar brevemente cada una de las acciones que debe hacer.

El profesor le puede sugerir al estudiante efectuar el siguiente análisis: verificar si existe algún problema resuelto con anterioridad, que sus procedimientos los pueda utilizar parcial o totalmente; de lo contrario analizar si lo puede descomponer en problemas más sencillos. Si no consigue resolverlo por ninguna de las dos vías anteriores, que valore una de las variantes siguientes: centrar la atención en los datos y pensar cómo llegar a los resultados, o centrar su atención en el resultado que busca y razonar cómo puede llegar a él, utilizando los datos.

Todo esto ocurre en el marco de la teoría de los diferentes paradigmas de la programación, que en correspondencia a ella, el estudiante debe expresar la idea de solución, organizando sus procesos mentales atendiendo a la concepción de un módulo principal o programa, y otros procedimientos particulares.

En los procedimientos particulares para la entrada de los datos, procesamiento y devolución de los resultados deben tener en cuenta:

- En la Programación Estructurada y Modular, se deben caracterizar los procedimientos o acciones con estos propósitos y desde dónde serán invocados.
- Para el caso de la Programación Orientada a Objetos, deben hacerlo de las clases, sus métodos, y la forma de instanciar los objetos.
- Cuando se trate de la Programación Visual, deben referirse a los objetos a colocar en la interfaz gráfica para entrar los datos o devolver los resultados, los eventos que deben ocurrir y los procedimientos de respuesta a ellos.

El profesor debe tener presente en la caracterización del **programa principal** que existen diferencias, en cuanto a la forma de invocar los procedimientos particulares. En la Programación Visual estará en dependencia de la ocurrencia o no de un evento, mientras que en los demás paradigmas ocurre la secuencia de estos linealmente.

Se le puede sugerir al estudiante efectuar los siguientes análisis: verificar si se han solucionado en clases problemas análogos al que se le propone o investigar qué han hecho otros para resolverlos; verificar si se han trabajado en clases, problemas cuyo algoritmo o modelo de resolución es análogo a otro ya resuelto; y en el caso que problema dado no se corresponde con ninguno de los anteriores, es necesario partir de lo buscado, de lo dado o combinando ambas variantes.

Además, resulta conveniente, como parte de esta etapa, que el estudiante dedique tiempo a pensar, planear y reconsiderar la estrategia de resolución antes de decidirse a resolver el problema. En este caso tener presente: el trabajo hacia delante, trabajo hacia atrás o estructurar todo el problema en grupos de problemas más sencillos.

La etapa de **ejecución de la vía de solución**, requiere del estudiante de un dominio de la teoría de programación, de los recursos que ofrece el lenguaje de programación y de la interacción con su interfaz. Los elementos anteriores, constituyen condiciones previas para la materialización de las acciones determinadas en la fase anterior, mediante la escritura de códigos.

El profesor le debe sugerir al estudiante, el empleo de medios heurísticos como compendio de informaciones con tipos de datos, estructuras de control, y procedimientos básicos, así como bibliotecas de procedimientos profesionales o elaborados por ellos y la ayuda del sistema. Estos medios contribuyen a que no cometan errores, en la escritura de los códigos.

Aquí se incluye también, el proceso de compilación de los programas, donde se debe enseñar a los estudiantes cómo depurar los errores que este devuelve, y a seleccionar los datos adecuados para su ejecución.

Finalmente la etapa de **control de los resultados**, permite establecer una correspondencia entre lo pedido en el problema, las acciones realizadas y sus resultados. El análisis debe realizarse, desde una visión retrospectiva, que conlleve al control de la vía de solución y otra con una visión perspectiva donde se valore la aplicación de la vía de solución para resolver otros problemas.

Desde el punto de vista retrospectivo, este proceso comienza, desde que el estudiante estima un posible dominio para su resultado, hasta que comprueba la coincidencia de ambos elementos al final. También debe hacerse el análisis de la existencia de otras posibilidades de solución, y cuál es la más eficiente.

En las valoraciones perspectivas, los estudiantes deben analizar el posible uso de la vía encontrada en otros problemas con características similares.

En general esta etapa, si se estructura bien, da la posibilidad al estudiante de encontrarse en una posición mucho más ventajosa a la hora de enfrentarse a otros problemas. En cada uno de los momentos que se van controlando, el profesor debe hacer ver a los estudiantes sus errores, causas, y cómo evitarlas.

Ahora bien, esta adecuación del PHG para la resolución de problemas en la disciplina LTP, en el *anexo 1* se puede apreciar la posición de la autora sobre su concreción.

Enseñar a resolver problemas, es una tarea en la que muchos docentes han hecho sus intentos, el análisis crítico de la bibliografía consultada permitió expresar las **tendencias seguidas en enseñar a resolver problemas:**

- **Aprender a resolver problemas por imitación**

A lo largo de la historia, predominó durante siglos aprender a resolver problemas por imitación, es decir, viendo resolver problemas e imitando las actitudes y el proceder del que lo resuelve, y no la preocupación por enseñar a resolver problemas, o por analizar los procedimientos de solución.

Desde la época del pensamiento clásico griego, en las obras de Arquímedes, Descartes y Pappus, se encuentran referencias sobre la metodología para resolver problemas. Al respecto la autora comparte el criterio de J. Ron, "*que durante toda esta etapa las ideas de los que hacían ciencia se concentraban en determinar un algoritmo, que pudiera servir para resolver cualquier problema, y no a la intención de enseñar a resolver los problemas*" (Ron; 2007; p.27).

- **Aprender estrategias para resolver problemas**

La historia moderna de la enseñanza de la resolución de problemas comienza con la publicación en 1944 de *How to solve it?*, en el que George Polya introduce la concepción contemporánea de heurística y el uso de estrategias en la resolución de problemas. De esta forma, se pone en el centro de atención el enseñar a resolver problemas, y no solamente la utilización de los problemas como una forma de ejercitación de contenidos matemáticos específicos.

En esta etapa, las estrategias se convirtieron en la preocupación fundamental. En este sentido los autores coincide con Ron (2007) en que se dejaron de atender aspectos fundamentales de la subjetividad de los estudiantes y, que la utilización de estrategias en la resolución de problemas con los métodos tradicionales de enseñanza, fue lo que más entorpeció el proceso.

- **El empleo de nuevos métodos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas**

Desde década del 70 hasta la actualidad, se han contado con trabajos de investigadores de diferentes partes del mundo, los que presentan una enseñanza más participativa, el uso de los juegos y el trabajo en grupos. El movimiento a favor de la resolución de problemas, en Cuba, comienza a finales de la década de los 80 del siglo pasado, lo que se materializa en los resultados obtenidos en diferentes investigaciones desarrolladas por profesionales cubanos, fundamentalmente en la Matemática.

En el análisis de los antecedentes de la resolución de problemas es justo reconocer el salto que se produjo en la década del 70 a partir del perfeccionamiento educacional y la introducción en Cuba de la Matemática Alemana. Ha resultado de gran utilidad la puesta en práctica, de las concepciones del psicólogo ruso, Galperin(1986) sobre la formación de acciones mentales por etapas. En sus concepciones defiende y fundamenta la utilización de bases orientadoras generalizadoras y estándares que puedan ser transferidas por los alumnos a diferentes situaciones y contextos.

Sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA), se asumen los presupuestos planteados por Castellanos et al (2002) sobre aprendizaje desarrollador, enseñanza desarrolladora y PEA desarrollador. Estos presupuestos constituyen una herramienta conceptual, metodológica y práctica que permite promover los cambios y las transformaciones necesarias en el PEA en la carrera de Informática, y en particular de la resolución de problemas en la disciplina LTP:

- Los fundamentos filosóficos, sociológicos y predominantemente psicológicos y pedagógicos de estos presupuestos, sustentan la base teórica necesaria para la comprensión del PEA de resolución de problemas, y poder analizar sus prácticas de enseñanza y perfeccionarlas.

- De los aspectos metodológicos, que se derivan de esta concepción, se han obtenido sugerencias que facilitan la aplicación de la teoría expuesta a la práctica y la búsqueda de procedimientos que permitan perfeccionar el PEA de la disciplina.
- La concepción planteada sobre los procesos de aprendizaje, permite que el profesor pueda desplegar una actividad tal, que garantice que el estudiante se apropie del contenido, y lo aplique en la resolución de problemas, que se estimule la formación de sentimientos, actitudes, normas y valores en estrecha relación con la necesidad de su aprendizaje y sus particularidades individuales.

Caracterización de los componentes del PEA para la resolución de problemas

Teniendo en cuenta lo expresado hasta el momento, resulta pertinente hacer una breve caracterización de los **componentes del PEA de la resolución de problemas (PEARP)**:

El estudiante, el grupo y el profesor

El **estudiante**, como protagonista se apropia, conscientemente en la clase, de métodos para la resolución de los problemas, de manera que los pueda transferir a la solución de otros problemas de forma independiente; socializando la vía de solución encontrada con otros compañeros y/o con el grupo en general.

En correspondencia con ello, el estudiante:

- Asume una actitud positiva ante los errores, que debe controlarlos y aprender a solucionar los problemas con menos errores cada vez.
- Se motiva por aprender a resolver los problemas, y siente la necesidad de resolverlos tanto para aprender, como para poder dirigir en la escuela el PEARP en la asignatura de Programación.
- Interviene de manera activa en los procesos de comunicación y cooperación que tienen lugar en el grupo; tiene que ser consciente de que aprende de los otros y comprende que los demás también pueden aprender de él.

En el **grupo**, suceden las interacciones y la comunicación de estudiantes mediadas por la actividad del profesor en el PEARP. Las características del grupo deben ser tomadas en consideración por el profesor, para que fluya el sistema de actividades y la comunicación entre los estudiantes, las que deberán planificarse según las potencialidades de estos.

Se desarrolla el aprendizaje grupal, como proceso de participación y colaboración, así como de formación de la actividad valorativa o axiológica de los estudiantes ante la resolución de problemas.

La planificación de la enseñanza debe dar atención, a la diversidad de modos y estilos para el aprendizaje de la resolución de problemas, a partir de la especificidad del aprendizaje individual, colectivo y cooperativo, Para cada tipo de aprendizaje debe tenerse en cuenta el momento y espacio conveniente.

El **profesor** en el PEARP, tiene el encargo social de establecer la mediación indispensable entre la cultura que deben poseer los estudiantes para la programación, y potenciar la apropiación de los contenidos de la disciplina LTP.

- Garantiza las condiciones y las tareas necesarias y suficientes, para propiciar la formación y desarrollo de la habilidad *resolver problemas*.
- Organiza situaciones de aprendizaje basadas en problemas reales, significativos, con niveles de desafío razonables, sirviendo de modelo en la búsqueda y aplicación de estrategias efectivas para la resolución de problemas.
- Crea en clase una atmósfera de confianza, seguridad y empatía, para que los estudiantes seleccionen e implementen sus propios caminos de solución, brinda las ayudas oportunas y necesarias, individualizándolas de acuerdo a la situación de cada sujeto.
- Favorece el análisis; emplea el error con fines educativos y estimula la atribución consciente de los éxitos y fracasos escolares a causas controlables y modificables. Crea espacios de auto-conocimiento y auto-reflexión para que aprendan a observarse, a interrogarse, a analizar alternativas y consecuencias, a tomar decisiones a plantearse objetivos y aspiraciones, y a analizar sus posibilidades reales de alcanzarlas.

El objetivo se corresponde con “el propósito, la aspiración que el sujeto se propone alcanzar en el proceso para que, una vez transformado, satisfaga sus necesidades y resuelva el problema de enseñanza-aprendizaje.” (Álvarez y González; 1980;44).

Se considera por los autores como propósito del PEA de la resolución de problemas: Resolver problemas del ámbito docente y/o de la vida diaria, teniendo en cuenta los recursos del lenguaje de programación seleccionado y las técnicas de la Programación Estructurada y Modular, la Programación Orientada a Objeto y la Programación Visual; fomentando durante su resolución la creación de intereses

motivacionales, habilidades profesionales e investigativas, así como el desarrollo de cualidades morales.

El contenido

“Es frecuente la referencia a tres grandes áreas de contenidos: los que son resultado de la actividad cognoscitiva, de la actividad práctica y de la actividad axiológica del ser humano”(Castellanos et al; 2002;79), convirtiéndose en los contenidos del PEA, la **dimensión cognitiva** (hechos, conceptos, leyes, principios, teorías), la **dimensión procedimental** (hábitos, habilidades, capacidades, procedimientos y estrategias) y la **dimensión actitudinal** (sentimientos, actitudes, normas, valores, entre otros).

Las anteriores dimensiones se encuentran muy estrechamente vinculadas en los contenidos de la resolución de problemas en la disciplina LTP; no obstante, por una cuestión didáctica se analizarán aquí por separado.

I. La dimensión cognitiva, se expresa en la resolución de problemas mediante la relación de los siguientes núcleos conceptuales:

i) Las estructuras de datos: son el resultado del proceso de abstracción, que permite realizar un esquema lógico, para manipular los datos y representar el comportamiento de las variables o constantes en función del problema que se quiera resolver. Desde el punto de vista cognitivo, del análisis y comprensión de problemas de la realidad, se determina el tipo de dato y la vía más adecuada para su manipulación, y el comportamiento que tendrán las variables el almacenar el resultado deseado.

ii) Las estructuras de control, permiten decidir la ruta seguir en un programa, para la realización de determinadas acciones. De estos conocimientos, depende el saber hacer en la búsqueda de la solución de un problema, determinar la estructura más conveniente, según el resultado deseado y qué acciones se realizarán dentro de la misma.

iii) Los algoritmos o procedimientos básicos, se asocian a los diferentes tipos de datos, la abstracción de estos a partir de la función que tienen y la comprensión de su funcionamiento, posibilita su generalización. Son mecanismos cognitivos que permiten en la búsqueda de la solución, establecer analogía para determinar que algoritmos utilizar.

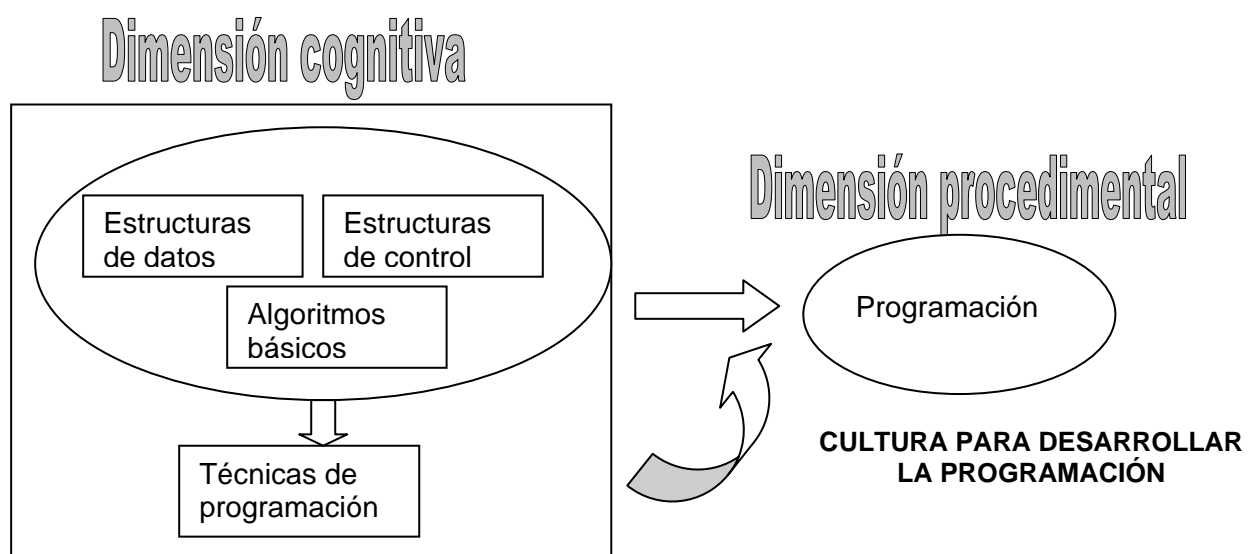
iv) Las técnicas de programación, posibilitan seleccionar las formas y métodos a seguir en la programación. Estas constituyen elementos fundamentales para el

desarrollo de los programas. Como técnicas de programación se consideran: la programación estructurada y modular, la programación orientada a objetos y la programación visual

Entre los contenidos caracterizados, se da una relación de dependencia, donde las estructuras de datos, las estructuras de control y los algoritmos básicos, son condiciones previas indispensables para las técnicas de programación.

II. Dimensión procedimental: Una vez que el estudiante domina los aspectos conceptuales anteriores, está en condiciones de realizar la **programación**, proceso que posibilita elaborar un programa informático según los recursos del lenguaje de programación, ponerlo a punto y depurar los errores. Este proceso, es expresión de movimiento, que se caracteriza por la integración que tiene que ocurrir entre ellos, en la solución de un problema.

Las relaciones entre las dos dimensiones anteriores se ilustran en el siguiente gráfico:



III: Dimensión actitudinal

Consiste en comprender la influencia que puede ejercer la resolución de problemas en la disciplina LTP, para la formación y desarrollo de la **esfera afectiva** de la personalidad, de los estudiantes de la carrera Informática.

Al solucionar problemas, el estudiante adquiere una representación precisa del lugar que ocupa la disciplina en su formación profesional y para desempeñarse en la sociedad. Pudiendo valorar su vínculo con la vida y con las esferas productivas, científicas, culturales, etc. Además de la relevancia en su desarrollo individual para enfrentar el PEA de la asignatura de Programación en la escuela. Lo anterior está estrechamente relacionado con los motivos, las necesidades y los intereses.

Mediante la resolución de problemas, se puede contribuir a la **educación en valores** morales en los estudiantes de una manera no formal.

- Mediante el trabajo en equipos o pequeños grupos se estimula el **colectivismo** y la **solidaridad**; para obtener los resultados notables en el trabajo con los problemas.
- Se requiere que sean **organizados** al plantear la solución, y dejar evidencias de estas, de manera que les permita consultarlas, para solucionar problemas semejantes.
- **Responsable y laborioso** ante la tarea. Así como en la mayoría de los casos, actuar con **disciplina, conciencia, eficiencia y rigor**.
- Mostrar la **perseverancia** y nivel **decisión** , al enfrentar los obstáculos que esta tarea cognoscitiva conlleva y la **tenacidad**, para no abandonar la tarea hasta encontrar el camino de su solución.
- Desarrollar la **independencia** , **autocontrol** durante el proceso de resolución.

El desarrollo de estas cualidades en los estudiantes, conlleva a que se aprovechen todas las posibilidades que ofrecen los problemas desde el punto de vista formativo, ya que las mismas no se forman en una asignatura o curso escolar. Esto implica un trabajo sistemático y consciente en esta dirección de manera, que no se deje a la espontaneidad la concepción, organización, ejecución y control de acciones encaminadas a su formación.

Los métodos

Por las características del objeto que se ha investigado, se asumen los métodos problémicos, los que son "...el estímulo intrínseco fundamental para despertar una motivación autónoma hacia el estudio y una orientación social en el alumno." (González, D.; 1995; 172).

En el PEA de la resolución de problemas, existe un predominio del método de la **exposición problémica**, por las posibilidades que brinda para organizar la clase, teniendo en cuenta que "el profesor no comunica a los estudiantes conocimientos acabados, sino que conduce la exposición demostrando la dinámica de formación y desarrollo de los conceptos, y plantea situaciones problémicas que él mismo resuelve. Mediante este método el docente les enseña a los estudiantes a hallar la solución de un determinado problema revelando la lógica del mismo a partir de sus contradicciones, indicando las fuentes de surgimiento del problema, argumentando cada paso en la búsqueda." (Martínez.; 1998; 85).

El método de **búsqueda parcial**, también se aplica durante el PEA de la resolución de problemas, pero en este caso, en la solución independiente de los problemas. Se les asignan problemas a los estudiantes, en los que deben prepararse para exponer en clases, así como tareas para desarrollar por los estudiantes más avanzados o que presentan dificultades.

El **método investigativo**, se aplica en la orientación de problemas integradores, que los estudiantes deben resolver y defender, como parte de proyectos de evaluación en determinadas asignaturas.

En el empleo de estos métodos, un papel determinante se le concede al proceso de comunicación entre el profesor y los estudiantes, que está muy asociado al método planteado. El profesor asume el papel de mediador del proceso, dirigiendo las acciones comunicativas, en correspondencia con cada una de las fases del proceso de resolución de problemas.

En el tratamiento a la resolución de problemas, debe tenerse en cuenta también, los **procedimientos didácticos** de la Didáctica de la Informática, que son planteados por C. Expósito [et al] (2001). De ellos se utilizan con mayor sistematicidad los enfoques algorítmicos, problémico, y el del problema base.

El enfoque **algorítmico**, de gran utilidad para iniciar al estudiante en la programación, donde presentan la solución de un problema mediante la descripción de un algoritmo.

En el caso del enfoque **problémico**, su uso es más general, y articula con el método de búsqueda parcial, crea la necesidad del estudio de un contenido mediante un problema, una vez obtenido el conocimiento para satisfacer la necesidad del problema, este se aplica en la solución del problema.

El uso del enfoque **problema base**, considera como a partir de un problema inicial, se pueden hacer modificaciones sucesivas, que motiven el estudio de nuevos contenidos. Este enfoque se ha puesto en práctica en la enseñanza de la programación y ha resultando efectivo, por la posibilidad que brinda para vincularlo con los otros enfoques y que permite economizar tiempo en la clase, ya que se conoce parte de la solución, el análisis en la clase se centraría en el nuevo contenido, que suscitó la modificación.

En general los métodos y procedimientos que se utilicen en el PEA de la resolución de problemas deben contribuir al desarrollo de las habilidades lógicas del pensamiento, análisis, síntesis, generalización, comparación e interpretación, así

como a de las formas lógicas de pensamiento, la algoritmia y la heurística.

Los medios.

La concepción de proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador a criterio de Moreno, (2004), reconoce el potencial que poseen los medios de enseñanza para orientar la atención, la percepción y la comprensión de lo esencial y significativo a partir de incentivar la curiosidad, el interés hacia el conocimiento, y la implicación volitiva y estratégica en tareas y acciones de enseñanza y aprendizaje.

Como medios en el PEA de la resolución de problemas se consideran: las **guías de clase práctica o de estudio**, deben ofrecer a los estudiantes las orientaciones para el estudio de los contenidos, problemas resueltos que requieran del uso estos contenidos, así como otros a resolver, **herramientas para ejecutar algoritmo**; cuando la solución de un problema se expresa mediante un algoritmo.

Además de los medios citados, son necesarios, **cursos** en plataformas de **educación a distancia** para apoyar el estudio de los contenidos, **vídeos tutoriales** para al comprensión del funcionamiento de algoritmos, y el estudio de procedimientos para el manejo de interfaces

La evaluación

La resolución de problemas como actividad, requiere del control de sus progresos y resultados para comprobar la correspondencia de la misma con los objetivos planteados, según los presupuestos asumidos sobre PEA desarrollador, debe tenerse en cuenta las precisiones de qué evaluar, cómo y con qué.

Deben evaluarse todos los componentes, utilizar observaciones, llevar los registros del comportamiento evolutivo de los estudiantes, diarios de de clase; pruebas escritas combinadas su aplicación con la técnicas de pensar en voz alta, para evaluar tanto el resultado como el proceso seguido para encontrar la vía de solución, así como evaluaciones finales de asignaturas mediante proyectos evaluativos en las asignaturas, donde integren los conocimientos recibidos.

Se planifican cuando se desee comprobar el salto cualitativo en el estudiante. Se requiere una actualización sistemática del diagnóstico, para llevar el registro evolutivo del estudiante y ofrecer la atención diferenciada y niveles de ayuda pedagógica oportunos.

La forma:

Constituyen las formas de organización una de las categorías más importantes de la teoría de la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, "por cuanto en ellas se

concretan, se materializan, las partes, características y relaciones del PEA.”

(Castellano, D et al; 2002;63)

Independientemente de la forma de organización de que se trate, asegura Moreno (2004), que es en esta, donde se determina la funcionalidad del sistema de enseñanza, aprendizaje y desarrollo, orientando la estructuración y dinámica de los restantes componentes, mediados por la interacción, las acciones y tareas de los participantes.

La especialidad de Informática, así como el cuarto y quinto año de Educación Laboral- Informática, se desarrolla en la modalidad semipresencial, por tanto, se organiza su PEA mediante encuentros presenciales. Esto requiere de una planificación muy exhaustiva del proceso en cada momento, atendiendo a sus funciones.

La guía debe contener las orientaciones precisas de qué estudiar, cómo y de qué forma se evaluará el trabajo independiente, así como brindar niveles de ayuda para el estudiante.

Resulta muy necesario el apoyo del PEA, mediante cursos montados en plataforma de educación a distancia, que constituyen un espacio de comunicación fuera de la clase, que permiten al estudiante autoevaluarse y al profesor realizar el control del cumplimiento y calidad de las tareas evaluativas asignadas.

Conclusiones

Del estudio realizado sobre PEA de la resolución de problemas, se destaca:

- La caracterización del concepto de problema informático y la contextualización de las etapas planteadas en el Programa Heurístico General de la Matemática, para la resolución de problemas informáticos, que se particulariza en el contenido de cada uno de sus pasos.
- Se asumieron los presupuestos de un PEA desarrollador, los que constituyeron una herramienta conceptual, metodológica y práctica en la caracterización que del mismo se realizó.

Bibliografía

1. Alea, M. (2012). *Una metodología para contribuir al desarrollo de la habilidad resolver problemas en la disciplina Lenguaje y Técnicas de Programación de la Carrera de Licenciatura en Educación en la especialidad Informática*. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Pinar del Río.
2. Álvarez, C. y González E. M. (1980). *Lecciones de didáctica general*. Colombia: Editorial Edilnaco Ltda.,
3. Castellanos, D. et al (2002). *Aprender y enseñar en la escuela*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
4. Hernández, E.; Muñoz, M. A.; Alea, M. y Martín, J. (2010). *Programa de la disciplina Lenguaje y Técnicas de Programación. Licenciatura en Educación, Especialidad Educación-Laboral Informática*. Ciudad de La Habana.
5. González, D. (1995): *Teoría de la motivación y práctica profesional*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
6. Expósito et al (2001). *Algunos Elementos de Metodología de la Enseñanza de la Informática*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
7. Galperin, P. Y. (1986). *Sobre el método de formación por etapas de las acciones intelectuales. Antología de la psicología pedagógica y de las edades*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación
8. Majmutov, Mirza I (1983): *La enseñanza problémica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
9. Martínez Llantada, Martha (1998). *Fundamentos lógico – gnoseológicos de la enseñanza problémica*. Tesis de Doctorado. ISP "Enrique José Varona, La Habana.
10. Moreno, M. J (2004): *Una concepción pedagógica de la estimulación motivacional en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Ciudad de La Habana.
11. Polya, G. (1976). *Cómo plantear o resolver problemas*. México: Editorial Trillas,
12. Ron, J. (2007). *Una estrategia didáctica para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas en las clases de matemática en la educación secundaria básica*. Tesis para optar al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Ciudad de La Habana, Cuba.

ANEXO 1 . ADECUACIÓN DEL PROGRAMA HEURÍSTICO PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA DISCIPLINA LT

Programa heurístico general(PHG) Expósito et al., 2001)	Pasos del PHG para la programación Alea M. (2011)	Impulsos			
		Teoría de algoritmo	Programación estructurada y modular	Programación Orientado a Objetos	Programación Visual
1- Determinar los elementos formales que integran el problema.	1-Orientación en el proceso de solución del problema.	-Lee el problema (tantas veces como sea necesario). -Separar los datos del resultado que busca.			
		- Determina el nombre, función y tipo, de las variables o constantes.	-Determina las clases que deben ser implementadas. -Analiza las características que tienen las clases. -Determina relaciones entre las clases.		-Determina los objetos (componentes) que deben ser usados para que la interfaz contenga los elementos necesarios para la entrada, procesamiento y salida de la información.
			Diseña la interfaz de usuario		
2- Determinar y describir los pasos principales de la solución.	2- Búsqueda de la vía de solución.	-De forma primaria piensa en cómo resolverlo, teniendo en cuenta la entrada de datos, el procesamiento y resultados. -Describe brevemente las acciones del procedimiento general y los particulares. -Elabora el algoritmo.	-De forma primaria determina la unidad de trabajo. -Determina las características de las clases genéricas a definir (nombre, los atributos y el tipo de dato de cada uno, los métodos a utilizar en dependencia de la función que realizan). -Describe las acciones de los métodos.		
			-Determina los eventos para la interacción con los objetos. -Determina las acciones de los procedimientos de respuesta a eventos u otros que se requieran.		

<p>3- Seleccionar las opciones necesarias y suficientes (para los Sistemas de Aplicación) o codificar los pasos principales del algoritmo (para los lenguajes de programación).</p>	<p>3- Ejecución de la vía de solución</p>	<p>- Ejecuta con diferentes juegos de datos el algoritmo de forma manual o utiliza un ejecutor de algoritmo. -Comprueba el flujo por los procedimientos y estructuras de control. -Depura errores que te obstaculicen, llegar al resultado esperado.</p>	<p>-Escribe el código correspondiente a las acciones de los procedimientos.</p>	<p>-Define las clases genéricas para los objetos encontrados. -Codifica la unidad de trabajo donde están ubicadas las clases teniendo en cuenta si: - Declara el nombre de la clase como un tipo de dato. -Realiza la declaración de la clase (atributos y métodos).</p>	<p>-Modelar la interfaz diseñada teniendo en cuenta si:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona los objetos componentes. • Modifica las propiedades según las exigencias del problema. • Escribe el código correspondiente a las acciones de los procedimientos de respuesta a eventos u otros considerados.
<p>4-Controlar los resultados. 5-Introducir las acciones correctivas”.</p>	<p>4-Control</p>	<p>-Comprueba si el resultado obtenido se corresponde con las condiciones del problema. -Analiza otras vías de solución (si es necesario). -Determina los errores cometidos, causas, y cómo eliminarlas. -Analiza el posible uso de las vías en otros problemas con características similares.</p>	<p>-Almacena el programa antes de ejecutarlo. -Depura errores en el código mediante proceso de compilación. -Ejecuta el programa utilizando varios juegos de datos. -Comprueba el flujo del programa por los diferentes procedimientos.</p>		