
Lecciones para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Lenguaje y Técnicas de Programación II

Lessons to the teaching learning process of the subject Language and Programming Techniques II

Manuel Pereira Rosa

Agnes Aydely Leal García

Universidad de Pinar del Río. Cuba

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4702-6796>

<https://orcid.org/0000-0002-2648-2154>

Correo(s) electrónico(s):

manuel.pereira@upr.edu.cu

agnes.leal@upr.edu.cu

Recibido: 13/03/2022

Aceptado: 20/07/2022

Resumen: El propósito de este artículo es caracterizar unas lecciones que constituyen materiales didácticos para emplear en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la asignatura Lenguaje y Técnicas de Programación II, de la carrera Licenciatura en Educación Informática en la Universidad de Pinar del Río. Se emplearon métodos del nivel teórico y empírico, todos bajo un enfoque metodológico general dialectico-materialista que permitieron fundamentar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura y caracterizar las lecciones. La aplicación en la práctica de la propuesta evidenció avances de los estudiantes en la solución de problemas mediante un lenguaje de programación.

Palabras clave: Lecciones; Proceso de enseñanza-aprendizaje; Programación orientada a objetos; Solución de problemas.

Abstract: The purpose of this article is to characterize some lessons that constitute teaching materials to use in teaching-learning process of the subject of Language and Programming Techniques II, of the Bachelor of Computer Education at the University of Pinar del Río. Methods of the theoretical and empirical level were used, all under a general dialectical-materialist methodological approach that allowed to base the teaching - learning process of the subject and characterize the lessons. The practical application of the proposal evidenced student progress in solving problems using a programming language.

Keywords: Lessons; Object-oriented programming; Problem solving; Teaching-learning process.

Introducción

La amplia utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el mundo, ha traído como consecuencia un importante cambio en la economía mundial, particularmente en los países más industrializados, sumándose a los factores tradicionales de

producción para la generación de riquezas, un nuevo factor que resulta estratégico: el conocimiento. Es por eso que ya no sólo se habla de la “sociedad de la información”, sino también de la “sociedad del conocimiento”.

Esto hace que en todos los países cada día se empleen más las tecnologías informáticas y se reconozca a estas como uno de los componentes esenciales de la formación integral del individuo, capaz de responder de manera eficiente a las exigencias que las nuevas condiciones y escenarios le plantean. De ahí que en los planes de estudio de la escuela en Cuba, se inserte la informática como asignatura básica del currículo en todos los niveles de enseñanza.

Por ello en la formación de profesionales de educación en Cuba, en el actual plan de estudio E, se diseña la carrera de Licenciatura en Educación Informática, con el propósito de formar profesores de esta rama para las instituciones educativas de todos los subsistemas de educación.

Dentro del plan de estudio de esta carrera se encuentra la disciplina Lenguaje y Técnicas de Programación (LTP), de gran importancia en la formación de estos profesionales y que tributa al desarrollo de una cultura de programación, así como al desarrollo de habilidades profesionales. El objetivo de esta disciplina es resolver problemas de diferentes contextos empleando las técnicas de programación lo que propicia el desarrollo del pensamiento lógico y heurístico, de valores morales, éticos y estéticos y la cultura de la programación.

En la universidad de Pinar del Río se ha decidido, que los contenidos de dicha disciplina se impartan en cuatro asignaturas: Fundamentos de programación, LTP I, LTP II y LTP III.

En el caso particular de la asignatura LTP II, se aborda los fundamentos teóricos de la Programación Orientada Objetos, sus conceptos y características, empleando entidades cercanas a la realidad a partir de la resolución de problemas de la vida cotidiana.

A partir de un estudio exploratorio al proceso de enseñanza- aprendizaje (PEA) de esta asignatura, se pudo comprobar, a través de un análisis de sus documentos y la observación de 6 clases prácticas en tercer año donde se imparte, que existen dificultades en la solución

de problemas mediante un lenguaje de programación, principal propósito de la disciplina LTP. Entre las más significativas, sobresalen:

- Limitaciones en el análisis de los problemas.
- La no comprensión adecuada de los recursos y técnicas de programación.
- Limitaciones en el desarrollo del pensamiento lógico-algorítmico.

Esta situación demanda, en el PEA de la asignatura LTP II, la búsqueda de vías, métodos, formas que permitan una mejor comprensión de sus técnicas y recursos para su correcto empleo en la solución de problemas.

Ante estas dificultades se hace necesario responder la siguiente interrogante: ¿Cómo favorecer el desarrollo del PEA de la asignatura LTP II en la carrera Licenciatura en Educación Informática?

Para su respuesta, los autores del artículo se proponen como objetivo: ofrecer una caracterización de unas lecciones para el PEA de la asignatura LTP II en la carrera Licenciatura en Educación Informática, que permita la mejor comprensión, por parte de los estudiantes, de las técnicas y recursos de programación, que posibilitarán obtener resultados superiores en la solución de problemas.

Desarrollo

El PEA desarrollador

En Cuba, se ha desarrollado un enfoque al que han dado en llamar “proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador”, el cual responde a los cambios sociales y tecnológicos de cada contexto y tiene la intención de promover aprendizajes cada vez más duraderos y aplicables a nuevas situaciones de la realidad del país.

Los autores de este trabajo consideran importante los criterios de La Red y Rebilla (2017) al plantear que el PEA desarrollador es aquel que se sustenta en la concepción del desarrollo del educando a partir de sus potencialidades, considerando los conocimientos, las habilidades, los hábitos, las capacidades, los valores, que lo pongan en posesión de la cultura, pero tienen que contribuir a una formación ideológica, garantizar una preparación laboral y para la vida, propiciar una concepción científica del mundo, favorecer la

formación de sentimientos y conceptos morales, una formación integral de la sexualidad y el uso responsable y eficiente de las nuevas tecnologías de la informática y las comunicaciones, (sistemas informáticos y audiovisuales) que garanticen los modos de hacer, de actuar y transformar que requiere la sociedad cubana del presente y del futuro. (p. 57).

El PEA de la Programación

La programación hace referencia al efecto de programar, es decir, de organizar una secuencia de pasos ordenados a seguir para hacer cierta cosa.

Este término puede utilizarse en muchos contextos, por ejemplo: “Vamos a programar una salida para este fin de semana largo” o “La programación de ese canal de televisión está bien lograda”. En la actualidad, la noción de programación se encuentra muy asociada a la programación en informática. En este ámbito, según Raffino (2019), la programación refiere a la acción de crear programas o aplicaciones, a través del desarrollo de un código fuente, el cual se basa en el conjunto de instrucciones que sigue el ordenador para ejecutar un programa.

Un aprendizaje desarrollador de la programación se logra cuando el estudiante garantiza la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su auto perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social.

Para Fonden, Rodríguez, Serra y Mayeta (2018), el PEA de la programación es de interacción e interrelación entre educadores y estudiantes, mediante el cual los primeros dirigen, motivan, controlan y participan activamente en el aprendizaje, a través de una adecuada actividad y comunicación, que facilite la adquisición de la experiencia histórico-social y el crecimiento personal de los estudiantes en un proceso de construcción y reconstrucción individual y colectiva. Lo esencial no es transmitir información, sino que los estudiantes “aprendan a aprender” y aprendan a hacer. Estas ideas tienen un gran significado para los autores de este artículo.

Se reconoce la importancia que se le debe brindar al trabajo independiente para lograr que los estudiantes puedan entender y emplear las técnicas de programación en la solución de

problemas. Sobre este particular se comparte las ideas planteadas por Niño, et al (2017), cuando afirma que la dirección del trabajo independiente y en particular el estudio individual conllevan al desarrollo de acciones que permitan el cumplimiento de los objetivos de la asignatura y constituyen un momento muy especial del PEA de la Programación, en el que profesores y estudiantes pueden comprobar hasta dónde se han cumplido los objetivos propuestos: los primeros en la orientación y dirección y los segundos en la adquisición de los niveles de independencia necesarios y suficientes para aprender, para autoevaluarse y participar activamente en el proceso de la evaluación.

La resolución de problemas en el PEA de la programación

Para el cumplimiento del objetivo de la disciplina LTP, resolver problemas de diferentes contextos empleando las técnicas de programación, se precisa de transformaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que abarcan tanto al enfoque metodológico general, como a los métodos y procedimientos que se utilizan. Al respecto los autores del artículo se afilian a las transformaciones que proponen Fonseca, León y Muñiz (2020):

En el enfoque metodológico general de la disciplina:

- La presentación y tratamiento de los contenidos a partir del planteamiento y solución de problemas socio contextualizados, es decir, problemas donde se aborden situaciones del medio natural o social en que se desenvuelven los alumnos, del que conocen cierta información y descubren interrogantes no resueltas que necesitan explicar o responder y para lo cual requieren de la ampliación de sus conocimientos y habilidades en programación.
- En el tratamiento de los contenidos se debe lograr la sistematización de estos dentro de cada asignatura y a lo largo de la disciplina, por lo que en cada asignatura se tiene que asegurar la comprensión y la sistematicidad de los contenidos dentro de cada tema, es decir, las relaciones entre:
 - Operadores, estructuras básicas de programación y algoritmos básicos.
 - Algoritmo, pseudocódigo y programa.
 - Tipos de datos simples y estructurados.
 - Programación estructurada, orientada a objetos y visual.

En los métodos y procedimientos:

- El empleo predominante de los enfoques problémico y del problema base, mediante el procedimiento de preguntas heurísticas.
- Necesidad de asegurar la comprensión del significado de los contenidos por todos los alumnos antes de proceder a su fijación.
- Planificación, orientación y control del trabajo independiente como una forma organizativa más de la enseñanza, donde se propicie la búsqueda de información y la comprensión de los contenidos.

Las transformaciones propuestas, ejercen una influencia positiva en el desarrollo del pensamiento lógico y algorítmico, y en la capacidad de resolver problemas mediante el empleo de computadoras, transferibles a otros dominios del conocimiento.

La palabra “problema” es utilizada frecuentemente por las personas cuando se refieren a situaciones no resueltas, al respecto Majmutov (1983), plantea: “toda actividad del hombre se relaciona directamente con la solución consecutiva de problemas”.

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 desde el punto de vista psicológico o didáctico.

A partir de un proceso de sistematización de este concepto, se considera que un problema, desde el punto de vista general, es un ejercicio que cumple las siguientes condiciones:

- 1- Refleja determinadas situaciones a través de elementos y relaciones del dominio de la ciencia o la práctica, haciendo uso de lenguaje común y requiere de medios para su solución.
- 2- Que exista una situación inicial y una necesidad que exige sea transformada.
- 3- La vía para pasar de la situación inicial a la nueva situación exigida tiene que ser desconocida y se obtiene con ayuda de procedimientos heurísticos.
- 4- La persona debe sentirse motivada a realizar la transformación.

Teniendo en cuenta todo lo anterior expuesto se asume en este trabajo el siguiente concepto dado por Alea, et al. (2019): un problema informático es un ejercicio que se formula en un lenguaje común, exige de los recursos y medios informáticos para su solución y tiene las siguientes características:

- Su contenido se enmarca en un sistema de conceptos y procedimientos informáticos propios del hardware o software, que posibilita encontrar un modelo o algoritmo para resolverlo.
- Los datos o informaciones deben ser de un contexto conocido y 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 sentir la necesidad y querer hacer la transformación, pero con los recursos que tiene no puede resolverlo, debe entonces disponerse a buscarlos para darle solución.

Polya (1970) al describir el proceso de resolución de problemas, identificó cuatro fases por las que transita: comprender el problema, diseñar un plan para solucionarlo, poner en ejecución el plan y verificar la solución obtenida. Otros autores recomiendan que en estas etapas sean descompuestas en estrategias más específicas.

Muchas son las investigaciones que están relacionadas en cómo resolver los problemas en programación, que tienen como base el proceso de Polya (1970). Unas han elaborado estrategias, otras ofrecen una serie de pasos o fases. Los autores de este artículo se adscriben a las fases dadas por Muñoz (2021):

- Definición o análisis del problema: consiste en el estudio detallado del problema. Se debe identificar los datos de entrada, de salida y la descripción del problema.
- Diseño del algoritmo: que describe la secuencia ordenada de pasos que conduce a la solución de un problema dado: algoritmo.

- Transformación del algoritmo en un programa (codificación): Se expresa el algoritmo como un programa en un lenguaje de programación.
- Ejecución y validación del programa.

El paradigma de la Programación Orientada a Objetos (POO)

Los paradigmas de programación son metodologías de programación, estilos de desarrollo de programas, modelos para resolver problemas computacionales , que su evolución responde a las insuficiencias de estas para resolver de forma segura y eficiente las cada vez más complejas tareas de la programación.

El paradigma de la POO, según Almarales, et al. (2019), es un método de implementación en el que los programas se organizan como colecciones cooperativas de objetos, cada uno de los cuales representa una instancia de alguna clase, y cuyas clases son todas miembros de una jerarquía de clases unidas mediante relaciones, tiene como principios fundamentales: la abstracción, modularidad, el encapsulamiento, la herencia y el polimorfismo.

En la carrera de Licenciatura en Educación Informática en la universidad de Pinar del Río, se ha concebido que la asignatura LTP II centre su estudio en la solución de problemas utilizando el paradigma de la POO.

Lecciones para la asignatura LTP II

Se comienza este apartado mostrando algunos de los varios usos y significados de la palabra Lección en el ámbito docente:

- Una de las acepciones más habituales hace referencia a la instrucción de conocimientos teóricos y/o prácticos que un maestro hace a sus discípulos o alumnos.
- Una lección también es aquello que el docente indica al alumno que estudie.
- También se puede definir como redacción o discurso hecho para enseñar o instruir.
- Exposición que alguien hace sobre un tema para enseñarlo a otros, especialmente cuando es solemne o de cierta enjundia.

-Sesión docente en la que el profesor de una materia imparte un conjunto articulado de conocimientos.

Considerando estos significados se asume que las lecciones para el PEA de la asignatura LTP II son materiales didácticos donde se expone cada uno de los contenidos de dicha asignatura en correspondencia con el programa y los objetivos. Además se tiene en cuenta el diagnóstico de los estudiantes.

El programa de la disciplina permite que el colectivo de disciplina seleccione el lenguaje de programación para impartir los contenidos. En este caso fue seleccionado el lenguaje de programación Java, por lo tanto las lecciones están basadas en el mismo.

En total cuatro son las lecciones que se utilizan en esta asignatura:

Lección 1: Fundamentos de la POO. Conceptos básicos. Principios.

Lección 2: Declaración e implementación de clases en el lenguaje de programación Java.

Lección 3: Herencia en el lenguaje de programación Java.

Lección 4: Polimorfismo en el lenguaje de programación Java.

Todas estas lecciones tienen la siguiente estructura:

- Contenido teórico.
- Ejercicios resueltos.
- Ejercicios propuestos.
- Bibliografía.

Contenido teórico: se brinda una exposición detallada del tema haciendo uso de un lenguaje claro y sencillo. Además se explican estos contenidos resolviendo ejercicios, haciendo énfasis en aquellos de mayor complejidad para su comprensión, donde los estudiantes tienen las mayores dificultades.

Ejercicios resueltos: se resuelve una serie de ejercicios del contenido tratado anteriormente. Es bueno destacar que estos ejercicios están vinculados con la práctica escolar y vida cotidiana, lo cual permite una mejor comprensión, por parte de los estudiantes, de las técnicas de programación y mayor motivación por la asignatura.

Ejercicios propuestos: se propone ejercicios para resolverlos, de esta manera se podrá ejercitar los contenidos. Se formulan varios tipos de ejercicios:

- Para escribir los resultados con diferentes juegos de datos.

Se ofrece la formulación del problema a resolver. Se muestra el código de la clase o clases y del programa manejador de clases que intervienen en la solución. Se exige escribir el resultado que se obtiene en la ejecución del programa para diferentes juegos de datos.

- Para el completamiento de código.

Se ofrece la formulación del problema a resolver. Se muestra el código de la clase o clases y del programa manejador de clases que intervienen en la solución con algunas líneas en blanco. Se exige completar estas líneas, para que, cuando se ejecute el programa se obtenga el resultado deseado.

- Para redactar o formular el problema asociado al código.

Se muestra el código de la clase o clases y del programa manejador de clases que intervienen en la solución. Se exige hacer un análisis del mismo y formular el problema.

- Para elaborar el diagrama UML de la clase o clases que intervienen en la solución del problema.

Se ofrece la formulación del problema, se exige elaborar el diagrama UML de la clase o clases, que intervienen en la solución, y sus relaciones.

- Para escribir el código del programa manejador de clases.

Se ofrece la formulación del problema y se muestra el código de la clase o clases que intervienen en la solución. Se exige escribir el código del programa manejador de clases.

- Para escribir el algoritmo y el código del programa que soluciona un problema.

Se ofrece la formulación del problema. Se exige la escritura del algoritmo y el código que intervienen en la solución.

Bibliografía: Se muestra la bibliografía básica que se puede utilizar para profundizar en cada uno de los temas, algunas de las cuales se sugiere cuando se expone el contenido teórico.

Análisis de los resultados de la aplicación de las lecciones

La experiencia se realizó en los 29 estudiantes del tercer año del curso regular diurno y los 18 del cuarto año, del curso por encuentros de la carrera Licenciatura en Educación Informática, en la universidad de Pinar de Río “Hermanos Saíz Montes de Oca”, la misma tenía la finalidad de determinar el estado del empleo de los recursos y técnicas de programación en la resolución de problemas.

Para su evaluación se emplearon los siguientes indicadores: análisis del problema, escritura del algoritmo, escritura del código del programa, ejecución del programa.

La medición de los indicadores se realizó mediante una escala ordinal que considera las categorías muy adecuado (MA), adecuado (A) e inadecuado (I). El proceso de aplicación comenzó después que los profesores tenían preparadas sus clases haciendo uso de las lecciones propuestas.

Se observaron 3 clases prácticas en los alumnos de tercer año del curso regular diurno, y tres encuentros en los alumnos de cuarto año del curso por encuentro. La evaluación sistemática de la actuación de los estudiantes, realizada a partir de la observación, permitió conocer que:

- El 78% (37) analiza correctamente el problema, el por ciento restante aún confunden los datos conocidos y los resultados a los cuales se debe arribar a partir de estos.
- El 75% (35) escribe correctamente el algoritmo, los otros no escriben alguno de los pasos necesarios para la solución.
- El 73% (34) escribe correctamente el código, los demás no comprenden algunos de los recursos de programación empleados.
- El 92% (43) ejecuta el programa correctamente, el resto no utiliza todos los juegos de datos necesarios.

Por otra parte, en la prueba pedagógica aplicada, después de finalizado todas las clases prácticas y los encuentros de los temas correspondientes, se obtuvieron los siguientes resultados:

- El 88% (41) analiza sin dificultades el problema.
- El 84% (39) escribe correctamente el algoritmo.
- El 79% (37) escribe adecuadamente el código.
- El 97% (46) ejecuta el programa correctamente con todos los juegos de datos necesarios.

Al triangular los resultados de los indicadores evaluados en ambos instrumentos, se puede concluir que el 83 % (39) de los estudiantes logra un nivel bastante adecuado en el empleo de los recursos y técnicas de programación en la resolución de problemas; aun cuando se identifican dificultades en la comprensión de algunas técnicas y en los análisis de los problemas.

Por tal motivo, se considera oportuno plantear que la caracterización de las lecciones elaborada favorece el empleo de las técnicas y recursos de programación en la solución de problemas y, por tanto, se convierte en una vía de solución a la problemática planteada al inicio por los autores del artículo.

Conclusiones

Las posiciones teóricas sobre el PEA desarrollador y en particular, las ideas que caracterizan la solución de problemas dentro del PEA de la programación expuestas en este artículo, se convierten en pautas a considerar para responder la interrogante cómo resolver los problemas empleando las técnicas y recursos de programación; e igualmente, permitieron la elaboración de las lecciones que emerge como vía de solución a la problemática planteada.

Las lecciones para el PEA de la asignatura LTP II responden al programa y dosificación de esta asignatura, además a las características y diagnóstico de los estudiantes. Su aplicación en la práctica pedagógica, tanto en el curso por encuentros como en el regular diurno,

demuestra que favoreció el empleo de las técnicas y los recursos de programación en la solución de problemas, en los estudiantes que formaron parte de la muestra utilizada.

Referencias Bibliográficas

- Alea, M.; Díaz, R.; Santana, L.J.; Díaz, J.; Hurtado, F.J.; Borrego, J.M. y Trujillo, J.A. (2019). *Didáctica de la Informática (tomo I)*. La Habana: Félix Varela.
- Almarales, M. y García, O. (2019). Tutorial interactivo para la enseñanza de la programación orientada a objetos. *Investigación, Formación y Desarrollo: Generando Productividad Institucional*, 7(3).
- Fonden, J.C.; Rodríguez, R.; Toledo, S. y Mayeta, M.C. (2018). ¿Cómo perfeccionar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la programación en carreras de ingeniería? *Revista Cubana de Ingeniería*, IX (1). ISSN: 2223-1781, pp.13-22.
- Fonseca, J.A.; León, M.A. y Muñiz, N. (2020). Exigencias del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación. *Informática Jurídica*, (24). ISSN: 1989-5852.
- La Red, Z. y Rebilla, A. (2017). *El perfeccionamiento en el nivel educativo de Secundaria Básica en Cuba*. [CD-ROM Evento Internacional de Secundaria Básica]. La Habana.
- Niño, J.A.; Martínez, L.Y.; Fernández, F.H.; Duarte, J.L.; Reyes, F. y Gutiérrez, G.L. (2017). Entorno de aprendizaje para la enseñanza de programación en Arduino mediado por una mano robótica didáctica. *Espacios*. 38(60).
- Majmutov, M. I. (1983). *Enseñanza Problemática*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Muñoz, J. (2021). *Análisis de problemas y diseño de algoritmos*. https://plataforma.josedomingo.org/pledin/cursos/curso_cpp1/curso/u01/.
- Polya, G. (1976). *Cómo plantear o resolver problemas*. México: Trilla.
- Raffino, M, E. (2019). *Programación*. <http://concepto.de/programación>.