

La enseñanza de la programación estructurada y orientada a objeto en la modalidad semipresencial

The teaching of the structured programming and oriented to object in the blended modality

María Cristina Mayeta García¹, María del Carmen Batista González² Raúl Rodríguez Lamas³ Juan Carlos Fonden Calzadilla⁴

¹⁻⁴ Universidad Tecnológica de La Habana “José A. Echeverría”, Cujae

¹Correo electrónico: quinamayeta@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1845-0873>

²Correo electrónico: maricarmen@arquitectura.cujae.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6137-8627>

³Correo electrónico: rlamas@ceis.cujae.edu.cu,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7319-7110>

⁴Correo electrónico: fonden1980@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7478-8628>

Recibido: 2 de mayo de 2019

Aceptado: 6 de noviembre 2019

Resumen

El objetivo del presente artículo está relacionado con el perfeccionamiento de la enseñanza de las asignaturas de Programación Estructurada y Programación Orientada a Objetos (P.O.O) en la modalidad semipresencial de la carrera de Ingeniería Informática que se imparte en la Universidad Tecnológica de la Habana “José A. Echeverría”. La investigación se desarrolla por las insuficiencias detectadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, entre ellas: deficiente interpretación de problemas y diseño de algoritmos o diagramas de clases, mala aplicación del método de estudio por lo que es necesaria su investigación, escaso tiempo de estudio, así como una insuficiente literatura de que disponen para su autopreparación. Los principales resultados se enmarcan en la definición de algunas particularidades de la enseñanza de las asignaturas en estudio, la identificación de un grupo de reflexiones para su enseñanza y la obtención de dos manuales digitales para la autopreparación de los estudiantes en estas asignaturas. Los resultados obtenidos que se han aplicado durante dos cursos en Introducción a la Programación y en P.O.O fundamentan el aporte teórico y metodológico de esta investigación a la enseñanza de la Programación.

Palabras clave: Enseñanza de la programación, programación estructurada, programación orientada a objeto, enseñanza de la programación.

Abstract

The objective of this article is related to the improvement of the teaching of the subjects of Structured Programming and Object Oriented Programming (OOP) in the semipresencial modality of the Computer Engineering career taught at the Technological University of Havana "José A. Echeverría. " The research is carried out due to the shortcomings detected in the teaching and learning process, including: poor interpretation of problems and design of algorithms or class diagrams, poor application of the study method, so research is necessary, limited study time, as well as an insufficient literature available for self-preparation. The main results are framed in the definition of some particularities of the teaching of the subjects under study, identification of a group of reflections for their teaching and obtaining two digital manuals. The results obtained that have been applied during two courses in Introduction to Programming and in P.O.O base the theoretical and methodological contribution to the teaching of Programming.

Keywords: Teaching programming, structured programming, object-oriented programming, programming teaching.

Licencia Creative Commons



Introducción

El contexto socioeconómico actual sustentado en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), presentes en todos los ámbitos de la vida, modifica los entornos educativos existentes y los procesos de enseñanza-aprendizaje actuales, lo que exige de un creciente perfeccionamiento de la universidad cubana tanto en el ámbito instructivo como educativo. Entre sus principales retos está cómo incrementar el papel activo de los estudiantes en la adquisición del nuevo conocimiento, desarrollar un nivel superior de independencia y crearles las convicciones para transformar el medio en que viven, de tal manera, que al concluir sus estudios sean capaces de integrarse al medio productivo o social de forma diligente, participativa, creativa e innovadora.

Enseñar a los estudiantes a aprender es la tarea principal de un docente universitario. En este sentido los autores coinciden con [1] en la necesidad de considerar estrategias y metodologías para que la enseñanza, en particular, de la Programación Orientada a Objeto para su eficiente asimilación en el contexto actual.

Se plantea en [2] que “el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de la Programación, esencial en la formación del Ingeniero, es en sí un proceso continuo, complejo e intencionado, que para lograrlo es necesario proyectar, ejecutar y controlar sistemas de acciones con una apropiada correspondencia teórico - práctica, integrando elementos motivacionales, afectivos, cognoscitivos y éticos”.

1. Desde el curso 2001-2002 surgió la carrera de Ingeniería Informática en los diferentes municipios de la capital, a través de la modalidad semipresencial, basada en clases encuentros, en cuya concepción el estudiante es el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, y el cual debe asumir de manera activa y responsable su proceso de transformación y crecimiento personal. Dado el peso que tiene el estudio independiente en éste modelo, el protagonismo del estudiante crece en relación al sistema regular diurno, bajo la guía y apoyo de profesores. Los autores consideran lo planteado en el Reglamento de Trabajo Docente y Metodológico, Resolución 2/2018 del MES [3] cuando refiere que: “El proceso docente educativo se organiza mediante la combinación eficiente de actividades presenciales y acciones de aprendizaje autónomo”.

En general, a partir de las fuentes que se han consultado, se identifican insuficiencias en el aprendizaje por parte de los estudiantes, destacándose entre otras: deficiente interpretación de problemas y diseño de algoritmos o diagramas de clases, mala aplicación del método de estudio por lo que es necesaria su investigación, escaso tiempo de estudio, así como una inadecuada literatura de que disponen para su autopreparación, por lo que resulta imprescindible investigar y definir las mejores prácticas de enseñanza y aprendizaje de la Programación para mejorar los resultados académicos.

El objetivo del presente artículo está relacionado con el perfeccionamiento de la enseñanza de la Programación Estructurada (IP) y de la P.O.O en la modalidad semipresencial de la carrera de Ingeniería Informática las cuales se imparten en los primeros años de la carrera, mediante la elaboración de materiales docentes y recomendaciones metodológicas para estudiantes y profesores.

Materiales y métodos

Se consultaron disímiles fuentes bibliográficas, entre ellas, sitios web dedicados a la programación, libros electrónicos y artículos relacionados con la didáctica de la enseñanza de la programación, enciclopedias, foros de programación en línea, libros impresos, monografías, softwares publicados en la red y tesis doctorales. La investigación fue posible, además, por la experiencia vivencial aportada por los autores como profesores e investigadores en las disciplinas Programación Orientada a Objetos e Introducción a la Programación en diferentes contextos universitarios.

Los métodos empleados fueron la Modelación, el Análisis Documental, el Análisis y la Síntesis y el Histórico – Lógico.

Mediante el análisis documental, se pudo investigar sobre los contenidos de planes de estudios, programas aplicados, planes de clases, registros de asistencia y evaluación, libros de texto y resoluciones vigentes, para conocer el estado actual del proceso de enseñanza - aprendizaje de la programación.

Resultados

Situación académica

Se aplicó encuestas a 24 estudiantes del 2do año de la carrera de Ingeniería Informática en la modalidad semipresencial, donde reciben estas asignaturas (lo cual constituye una muestra del 25%) y a 4 profesores (100% de los que imparten las clases en la actualidad, todos con categoría docente de auxiliar y asistentes y con experiencia en la impartición de las mismas)

Los resultados de las encuestas, junto con el análisis de los resultados de exámenes finales, permitieron identificar las insuficiencias antes mencionadas, en la interpretación de problemas y su algoritmización, la poca preparación para las clases, debilidades en el método de estudio, inadecuada literatura de que disponen, que sirvió de base, junto a la búsqueda bibliográfica realizada y la propia experiencia del colectivo de profesores, para poder identificar algunas particularidades de la enseñanza en estas asignaturas que se expresan a continuación.

Particularidades de la enseñanza

- Hay una evolución paulatina de las plataformas de trabajo y autoaprendizaje en correspondencia con las exigencias de la sociedad actual de la información;
- La preparación individual de los estudiantes constituye una regularidad en el modelo semipresencial que requiere de la maestría del profesor para educar y lograr la creatividad, independencia y la ética con el apoyo de estrategias de aprendizaje;

- Posibilidades de una enseñanza apoyada tanto en software educativo como en herramientas de gestión del conocimiento;
- Empleo de un sistema evaluativo que estimule la exigencia del autoestudio por y que contribuya al desarrollo de valores en los estudiantes;
- Formación de valores en los futuros ingenieros informáticos a través de las asignaturas de Introducción a la Programación (IP) y P.O.O;
- Aplicar el método de estudio para abordar la solución de problemas a través de la Programación, sustentado en la concepción de aprender a aprender con el desarrollo de un pensamiento lógico y un trabajo de diseño.
- Necesidad de una constante motivación por el estudio de la carrera a partir de su perfil profesional;

Reflexiones sobre la didáctica de la enseñanza de la Informática en la Educación Superior

Las anteriores particularidades, la propia experiencia de los profesores, los diagnósticos realizados y la búsqueda bibliográfica realizada, permitieron arribar a algunas reflexiones

para la enseñanza de la informática. La calidad se logra, y en esto se coincide con [4] cuando se refirió a que ella se alcanza cuando se satisfacen las necesidades de los estudiantes, de los profesores, de la familia y de la sociedad y todo cambio a realizar al sistema educativo deberá orientarse a la formación de profesionales para vivir en las sociedades de nuevas características. Concordando con [5] cuando se refiere a un grupo de aspectos que a consideración de los autores revisten mayor importancia para el logro de la calidad basado en el criterio de que lo esencial en el proceso de enseñanza - aprendizaje y en particular de la programación no es transmitir información, sino que los estudiantes "aprendan a aprender" (ver Figura 1).



Figura. 1 Resultados de la promoción histórica hasta el momento en IP y DPOO.

Enfoque algorítmico

La programación, al ser una actividad compleja, requiere de diversas estrategias para su mejor comprensión, y entre sus acciones principales juega un papel

primordial la elaboración de algoritmos que resuelvan el problema planteado, al ser una tarea previa y necesaria antes de emplear un lenguaje de programación, sin embargo, es frecuentemente omitida. Fernández [6] plantea que mediante el desarrollo de algoritmos se puede modelar, teórica o gráficamente, la ejecución de un conjunto de acciones que solucionan un problema, tanto en la docencia como en la vida profesional del futuro ingeniero, lo que coincide con [7].

Determinación de los objetivos y programas de estudio

Se concluyó una reestructuración de los objetivos y del programa de estudio, considerando que los mismos están relacionados con los objetivos definidos para el perfil del profesional y con los principales problemas científicos propios de la especialidad a resolver por el profesional, sin dejar de considerar las necesidades de la interrelación de las asignaturas.

Las invariantes

Se definió el criterio que en el proceso de enseñanza - aprendizaje de una disciplina no puede faltar la creación de un sistema de conceptos a través de diferentes vías, entre ellas, la búsqueda de sus elementos claves. Según investigaciones realizadas [8] la tarea fundamental del análisis, consistente en la reducción de las diferencias dentro de un todo a una base única que lo engendra, conduce a la invariante del sistema.

La invariante se relaciona con el núcleo central, lo esencial de una temática o sistema de contenidos traducible en un concepto, una habilidad, una ley, una técnica, un método o incluso un modelo. En este sentido el énfasis está en la relación de modelado, así como en las leyes generales con las cuales trabajan diferentes estructuras, independiente de la sintaxis del lenguaje o sistema que se utilice.

Motivación profesional y formación de valores

La Programación como objeto de estudio permite al estudiante de esta modalidad solucionar sus problemas en el ámbito docente, enfocado al campo profesional donde van a ejecutarse sus modos de actuación, por lo que los problemas fundamentales de la clase y las evaluaciones se han basado en esta concepción. Igualmente, se definieron los valores a desarrollar, vinculados a la labor que realiza el profesor considerando el tipo de estudiante con el cual se trabaja.

Dirección y ejecución del trabajo independiente.

El autor [9] plantea la idea de que el estudio individual y las acciones que permitan alcanzar los objetivos a realizar por el estudiante, constituye un momento muy especial del proceso de enseñanza y aprendizaje, en el que profesores y estudiantes comprueban hasta donde han sido competentes: los primeros en la orientación y dirección y los segundos en la adquisición de los niveles de independencia necesarios y suficientes para aprender, autoevaluarse y participar activamente en el proceso de la evaluación.

Se ha considerado en este modelo de enseñanza, que el trabajo independiente se refiere al modo de organizar el proceso docente, dirigido a la independencia

cognoscitiva, como una actividad muy importante en el trabajo del estudiante, que influye en la manera de adquirir nuevos conocimientos a través de métodos que propicien que él trabaje por sí mismo, lo cual se ha desarrollado en las clases verificando el dominio de conocimientos previos, su base conceptual, mediante preguntas y situaciones problemáticas que estimulen la acción de los estudiantes hacia el cumplimiento del objetivo con métodos de estudio más adecuados, en particular, la estructuración de sistemas de tareas docentes que permita concretar las acciones y operaciones a realizar, tanto en la clase, como fuera de esta, propiciando la adquisición de conocimientos, desarrollo de habilidades y formación de valores.

Uso de las TIC

Las TIC constituyen un conjunto de teorías y técnicas que permiten ofrecer un proceso mediante el cual se pueden operar herramientas, cambiar, manipular y controlar un ambiente de aprendizaje, en ello están las computadoras, los tablet, móviles, los softwares educativos, redes de computadoras con sus funcionalidades, el acceso a base de datos, pero sobre todo con un cambio de mentalidad del profesorado, de las organizaciones.

En particular, el software educativo, como medio de enseñanza – aprendizaje, tiene que estar pedagógicamente fundamentado y dentro de un dominio de conocimientos asequible a los educandos.

Su empleo no responde solo a sus potencialidades tecnológicas y a las computadoras, aunque ellas pueden incidir en facilitar el uso de técnicas más avanzadas a partir de la cual puedan lograrse una mayor eficacia. El diseño y empleo de un software educativo conlleva un serio trabajo de mesa. Baste comprender algunos aspectos que debe contemplar el mismo y que los autores comparten con [10] que van encaminados a: conocer a quién está dirigido, qué enseñar y cómo enseñar.

Evaluación

La evaluación debe estar en correspondencia con el modelo del profesional y ajustarse a sus necesidades. Se definió realizar la evaluación de estas asignaturas a partir de acciones sistemáticas, trabajos de control, tareas extracurriculares y examen final, ajustándose las mismas a un cierto conocimiento o habilidad ligado con los objetivos propuestos en cada momento y relacionados con el perfil del profesional, con niveles aceptables de comprensión general y además que valoren el logro de determinados valores.

Diseño y tratamiento de ejercicios

La modelación, que constituye un elemento básico de la enseñanza de la Programación en el nivel superior, debe entenderse como la relación de transformación que nos va a permitir obtener un conjunto de pasos a seguir para llegar al producto final, ofreciendo recomendaciones acerca de la forma más correcta de conducirse en cada paso. Diseñar e implementar un programa

para computadora requiere del estudiante diferentes conocimientos y habilidades, que, de una forma u otra, propician la capacidad de manipular, a partir de un diseño a través de un algoritmo o diagramas de clases, un conjunto de elementos interrelacionados entre sí para la resolución de problemas.

Sea cual sea la metodología, cada una de ellas podrá diferenciarse en algunos elementos particulares, pero resulta evidente que hay aspectos que de una forma u otra tendrá que estar presentes en todas, por ejemplo: Análisis del problema, diseño del mismo concibiendo las tecnologías de diseño necesarias ya sea estructurado u orientado a objeto, implementación, puesta a punto de la solución obtenida y validación del resultado.

Estrategias de aprendizaje y base conceptual

Las estrategias de aprendizaje se basan en aspectos pedagógicos que permiten gestionar actividades docentes para obtener un resultado académico y desarrollar valores en los propios estudiantes. Es por ello que resultan de gran importancia pues son procesos de reflexión y autovaloración, donde se exponen y activan conocimientos.

Los autores recomiendan algunas estrategias tales como:

Leer de manera comprensiva un texto, resumir, exposición de trabajos a otros, resolver problemas, modelar soluciones, identificar una base conceptual y el uso de mapas conceptuales [11] donde se refiere a que:

“El conocimiento, es el resultado de una experiencia de aprendizaje que no se transmite de una persona a otra de manera mecánica como si fuera un objeto, sino mediante operaciones mentales que se suceden durante la interacción del sujeto con el mundo material y social”.

Así como también se tiene en cuenta lo referido por [12] cuando infiere la idea de que hay que gestionar con efectividad el conocimiento para que pueda estar representado de alguna manera, facilitando la transmisión y comunicación del pensamiento del ser humano.

Otros resultados

- Se obtuvo una variante más adecuada del programa de estudio, así como de la distribución de contenidos por clases;
- Se elaboraron las orientaciones metodológicas para cada una de las clases con vistas a la preparación metodológica de los profesores teniendo en cuenta los resultados del trabajo;
- Se obtuvo dos manuales digitales para la enseñanza de la asignatura de IP y POO, respectivamente.

Aplicación de los resultados obtenidos

Estos resultados se ha aplicado durante los últimos dos cursos en la asignatura de IP y POO. Se han realizado análisis docentes de los resultados, que se muestran en las siguientes gráficas.

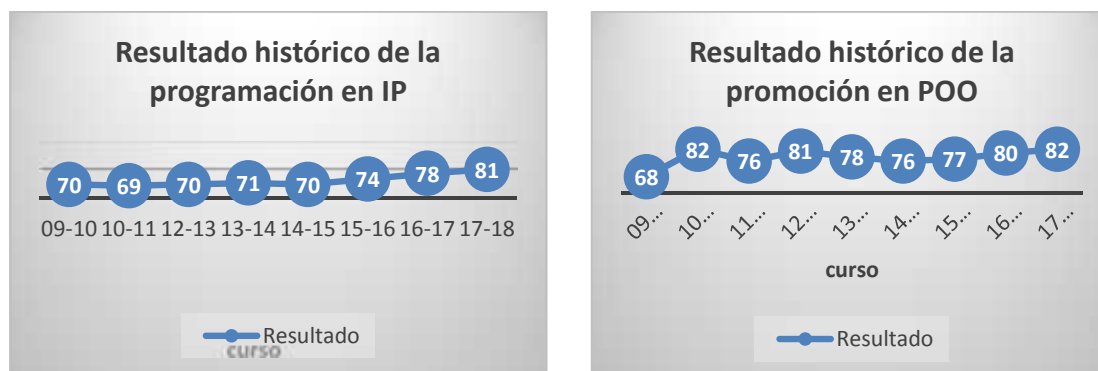


Figura. 2 Resultados de la promoción histórica hasta el momento en IP y POO.

Donde se aprecia que tanto en el caso de IP como POO, en los dos últimos cursos hay una tendencia a la recuperación, aunque aún se considera insuficiente.

En entrevistas y análisis realizado con los estudiantes y profesores para conocer su opinión a partir de lo aplicado se ha apreciado su reconocimiento al nivel metodológico de las clases y las preparaciones metodológicas, el trabajo de análisis y diseño que han realizado, el uso de un enfoque algorítmico, la calidad de la literatura digital con que cuentan y el método para abordar la solución de problemas, no obstante, aunque se aprecia una mayor preparación para las clases por los estudiantes y se nota una tendencia a mejorar el método de estudio, aún se muestra insuficiencia en el tiempo de dedicación al estudio y su desarrollo.

Conclusiones

Se identificó un grupo de particularidades de la enseñanza de la programación estructurada y la orientada a objeto;

Se identificó un conjunto de reflexiones didácticas;

Se profundizó el trabajo metodológico con los profesores, a partir del desarrollo y orientación en las reuniones de preparación metodológica;

La creación de dos manuales digitales para los cursos de IP y POO que permiten apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje;

La aplicación de estos resultados demuestra la factibilidad del proceso investigativo y su contribución a la enseñanza y aprendizaje de la Programación la modalidad semipresencial.

Se consideró oportuno proyectar el diseño e implementación de software educativo para el apoyo a la enseñanza.

Recomendaciones

Por el carácter de estos resultados, indudablemente se requiere de un continuo trabajo de perfeccionamiento, pues hay que incidir en la mentalidad del profesor y del estudiante.

Estos resultados posibilitan habilitar un curso de superación a profesores de esta disciplina de diferentes centros educacionales.

Referencias bibliográficas

1. Ochoa A. Exploración de metodologías y estrategias para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura programación orientada a objetos. En: Ponencia presentada el Encuentro Internacional de Educación Ingeniería ACOFI. Colombia: Universidad Nacional de Colombia; 2018.
2. Fonden JC, Rodríguez R., Serra R. Reflexiones teóricas-metodológicas para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Programación en las carreras de Ingenierías. Revista Luz. 2019; 18(2):30-41. Disponible en: <https://luz.uho.edu.cu/index.php/luz/article/view/964>
3. Ministerio de Educación Superior (MES). Reglamento de Trabajo Docente y Metodológico. Resolución 2; 2018.
4. Castillo H. Impacto de la Informática en la Educación Superior en América Latina y el Caribe. En: Trabajo contratado por la UNESCO para el proyecto Calidad, Eficiencia y Tecnología en la Educación Superior; 1993.
5. Lamas RR. Introducción a la Informática Educativa. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2001.
6. Fernández G. Concepción teórico-metodológica para el uso de la computadora en el proceso de enseñanza aprendizaje de la educación primaria (tesis doctoral). La Habana: Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona". Departamento de Informática Educativa; 2006.
7. Expósito R y otros. Algunos elementos de metodología de la enseñanza de la informática. MINED – ISP "Enrique J. Varona"; 2001
8. Talizina NF. Psicología de la Enseñanza. Moscú: Progreso; 1988.
9. Fonden JC. Una aproximación al proceso de enseñanza – aprendizaje de la programación en la carrera de Ingeniería Industrial. En: Ponencia presentada en proyecto CREA; Particularidades de la enseñanza de la ingeniería y la arquitectura en el contexto cubano. Cuba: Universidad Tecnológica de la Habana; 2011.
10. Galvis A. Ingeniería de Software Educativo. Colombia: Ediciones Uniandes; 1993.
11. Lamas RR. Curso Mapas Conceptuales y su aplicación a la docencia [Presentación Digital]. La Habana: CIMEX; 2013. 72p.
12. Cuevas AJS. GECOSOFT: Plataforma para la Gestión del Conocimiento con Mapas Conceptuales: CUJAE; 2006.

Autores

María Cristina Mayeta García. Licenciada, Asistente a tiempo parcial. Facultad de Ingeniería Informática. Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio. Echeverría” CUJAE, La Habana, Cuba

María del Carmen Batista González. Profesor titular, Doctor en Ciencias Pedagógicas, Licenciada Facultad de Arquitectura. Universidad Tecnológica de la Habana “José Antonio. Echeverría” CUJAE, La Habana, Cuba

Raúl Rodríguez Lamas. Profesor Auxiliar. Master Facultad de Ingeniería Informática. Universidad Tecnológica de la Habana José A. Echeverría” CUJAE, “José Antonio. Echeverría” CUJAE, La Habana, Cuba

Juan Carlos Fonden Calzadilla. Profesor Auxiliar. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Facultad de Ingeniería Industrial. Universidad Tecnológica de la Habana “José A. Echeverría” Cujae, La Habana Cuba

