

Algunas consideraciones en torno al desarrollo de habilidades profesionales del ingeniero informático y el rol de la comprensión de texto en la modelación de algoritmos computacionales

Some considerations on the complexity of algorithms and comprehension, for development of professional skills of computer engineer

Autores: Dr. C. Roberto Barrera Jimenez; Dr. C. Ana Delia Barrera Jimenez; Dr. C. Luis Enrique Hernández Amaro

Centros de procedencia: Universidad "Hermanos Saíz"; Universidad de Ciencias Pedagógicas "Rafael María de Mendive; Universidad Católica de Cuenca, Sede Asoguez

E-mail: rbarrera@upr.edu.cu; abarrera@ucp.pr.rimed.cu; luisenrinque.6611@yahoo.com

Resumen:

Con el presente artículo se pretende reflexionar, a partir de las concepciones actuales del proceso de desarrollo de habilidades profesionales del ingeniero informático, en torno al significado teórico de la modelación de algoritmos y el proceso de comprensión de textos, como un recurso metodológico importante a favor del desarrollo de sistemas informáticos, teniendo en cuenta las diferentes fases que tipifican tal desarrollo.

Palabras claves: Algoritmos, complejidad de algoritmos, habilidades profesionales.

Abstract:

The present article aims to reflect, from the current conceptions of the process of developing professional skills, computer engineer around the theoretical significance of the complexity of algorithms and the process of comprehension, as an important methodological resource for development of computer systems, taking into account the different phases that typify from software engineering such development.

Keywords: Algorithms, complexity of algorithms, professional skills.

Acerca del análisis de la complejidad de algoritmos

Para Cañedo (2005) "la informática ofrece la infraestructura necesaria para soportar el ciclo de la información: adquisición, procesamiento, entrega y uso de la información, tanto en los niveles inferiores como superiores de la circulación de la información de los sistemas artificiales y organizacionales (...), abarca múltiples aspectos como la fundamentación matemática, la informática teórica, el hardware y el software, la organización, el tratamiento de la información, el desarrollo de metodologías específicas, entre otros". (Cañedo, et al, 2005: s/p).

El ingeniero informático tiene que poseer habilidades en el manejo de paradigmas y lenguajes y de programación. Al respecto Sapir (2008) define el lenguaje, como "un método humano y no instintivo de comunicar ideas, emociones y deseos mediante un sistema de símbolos producidos voluntariamente". (Sapir, 2008: 17). El término Paradigmas de Programación es considerado como "un proceso de diseño que va más allá de una gramática, reglas semánticas y algoritmos, es decir un conjunto de métodos sistemáticos aplicables en todos los niveles del diseño de programas" (Floyd, 1978: 12).

El proceso de desarrollo de habilidades profesionales del ingeniero informático. Particularidades en la Universidad de Pinar del Río

Al abordar el proceso de desarrollo de habilidades profesionales, resulta importante para los autores recurrir a los criterios de Álvarez de Zayas en relación con el diseño curricular en la Educación Superior cubana, donde considera que "el proceso profesional, como cualquier proceso, se desarrolla sobre las bases de leyes (...), la que vincula el proceso profesional, considerado como sistema, con el medio y que se expresa mediante la relación problema, objeto, objetivo (...) y la que establece, los nexos internos del proceso y que se formula mediante la relación entre el objetivo, el contenido del proceso y sus métodos". (Álvarez de Zayas, 1996: 8-9).

Fuentes (1998), considera que la habilidad profesional "es el tipo de habilidad que a lo largo del proceso de formación del profesional deberá sistematizarse hasta convertirse en una habilidad con un grado de generalidad tal, que le permita aplicar los conocimientos, actuar y transformar su objeto de trabajo, y por lo tanto, resolver los problemas más generales y frecuentes que se presenten en las esferas de actuación, esto es, los problemas profesionales (Fuentes, 1998:93)".

También Fuentes y Mestre (1997), plantean: "(...) los problemas que se han de resolver mediante la acción de los egresados universitarios y, para lo cual deben estar preparados mediante el dominio de determinadas habilidades profesionales, tienen que ser hasta los de la región o lugar donde se desempeñarán estos profesionales. El dominio de dichas habilidades se debe producir durante la formación del futuro profesional en la Universidad" (Fuentes y Mestre, 1999:8).

En consecuencia, se puede aseverar que las habilidades profesionales constituyen la esencia de la actuación del profesional y un punto de partida de su modelo de formación, donde se determinan aquellas habilidades que son esenciales o invariantes y que por lo general deben estar presentes en el contenido de la asignatura y responder al perfil ocupacional de la especialidad.

Al dar una definición de invariante de la habilidad de la profesión (habilidad generalizada), Fuentes se refiere a "aquella habilidad que se construye sobre un sistema de habilidades más simples y con su apropiación por parte del estudiante que es capaz de resolver múltiples problemas particulares". (Fuentes, 1998:63); además, dichas habilidades según este autor, se forman mediante la articulación sistémica de otras de menor orden: habilidades generalizadoras, cuya integración posibilita su desarrollo.

Se considera, además, que en la estructuración de una habilidad es necesario establecer los modos de actuación del profesional que está en formación y las técnicas para aprenderlos, de modo que para operacionalizar el sistema de habilidades profesionales es necesario tomar cada una de estas y establecer su sistema de operaciones del cual el profesional que está en formación debe apropiarse conscientemente para poder dominar los saberes de dicha habilidad.

En este sentido, para la concepción del proceso de desarrollo de habilidades profesionales informáticas queda determinado como problema, "la necesidad que tienen los estudiantes durante su formación profesional de solucionar problemas computacionales inherentes al proceso de ciclo de vida de la información en las organizaciones, para alcanzar aquellas habilidades de mayor generalidad orientadas a la transformación del proceso de desarrollo y explotación de sistemas informáticos, teniendo en cuenta las técnicas, metodologías de desarrollo y lenguajes de programación de la ciencia informática con laboriosidad, solidaridad, responsabilidad y honestidad.

A partir de la sistematización de los problemas profesionales que ha de enfrentar el estudiante, se determina el objeto del profesional en el que se manifiestan esos problemas, definido en este caso como el proceso de desarrollo de habilidades profesionales.

Asimismo, el objetivo como la aspiración que se quiere lograr durante todo el proceso para transformar el objeto de aprendizaje, queda determinado en esta concepción en los términos siguientes: El proceso de desarrollo de habilidades profesionales informáticas, debe lograr que los estudiantes sean capaces de solucionar problemas computacionales centrado en el método proyecto, teniendo en cuenta la relación dialéctica expresada por las dimensiones tecnológica - gerencial, descritas a través del proceso de ciclo de vida de la información,

las metodologías de desarrollo de software, los lenguajes y técnicas de programación, potenciando la laboriosidad, solidaridad, responsabilidad y honestidad.

En el contenido, según Álvarez de Zayas, se revelan tres dimensiones: conocimientos, que reflejan el objeto de estudio; habilidades, que recogen el modo en que se relaciona el hombre con dicho objeto y valores, que expresan la significación que el hombre le asigna a dichos objetos. " (Álvarez de Zayas, 1999:59). Atendiendo a ello en la concepción del proceso de desarrollo de habilidades profesionales informáticas, el sistema de conocimientos queda determinado a través de los saberes tecnológico y gerencial; las habilidades expresan en el estudiante la aprehensión de métodos de trabajo para resolver los problemas profesionales y los valores expresan el significado que el estudiante le da al desarrollo de habilidades como esencial para transformar el contexto.

Así queda determinado el sistema de conocimientos de la concepción:

- ✚ Fundamentos epistemológicos de la ciencia informática. Lenguajes, metodologías de desarrollo de aplicaciones informáticas y paradigmas de programación.
- ✚ La ciencia de la información. Dimensiones y principios de la gestión de la información. Dinámica del flujo de información. Ciclo de vida de la información.
- ✚ La gestión de proyectos en el campo de la informática. Fundamentos y principales características.
- ✚ Caracterización del sistema de habilidades profesionales informáticas.
- ✚ La investigación científica. Las etapas de la investigación. Aportes al proceso investigativo. Sus fundamentos científicos. La investigación tecnológica en las ciencias de la ingeniería y la innovación tecnológica. Metodología.

Sistema de habilidades profesionales

- ✚ Desarrollar sistemas informáticos (analizar dominio, modelar negocio, diseñar el sistema, implementar el sistema, probar el sistema, mantener el sistema).
- ✚ Explotar sistemas informáticos (instalar sistema, operar sistema, mantener sistema, reparar sistema).
- ✚ Gestionar información (planificar información, organizar información, procesar información, controlar información).
- ✚ Gestionar proyectos informáticos (planificar proyecto, organizar proyecto, dirigir proyecto, controlar proyecto).
- ✚ Investigar procesos informáticos (concebir investigación, diseñar investigación, fundamentar investigación, ejecutar investigación, evaluar investigación).

El proceso de desarrollo de habilidades profesionales de los estudiantes de la carrera Ingeniería Informática, asume como núcleo fundamental la estructuración y secuenciación de las habilidades profesionales en función del desarrollo y explotación de sistemas informáticos, en correspondencia con los modos de actuación que demanda la sociedad, este queda determinado por cuatro etapas principales:

1. La primera etapa (modelación computacional), abarca el primer año de la carrera y es aquí donde el estudiante se comienza a preparar para enfrentar el proceso de formación profesional y adquirir aquellas habilidades del año. A esta etapa se le presta una especial atención, teniendo en cuenta que por primera vez el estudiante inicia estudios superiores y se aproxima al modelo del profesional, siendo la construcción de modelos la base para abordar los diferentes lenguajes y paradigmas de programación.
2. La segunda etapa (gestión informacional): abarca el tercer año de la carrera, donde las asignaturas de Estructura de datos y Base de datos integran en el año, y donde el colectivo debe ser capaz de profundizar en la construcción modelos, técnicas de programación y almacenamiento de datos.
3. La tercera etapa (dirección de proyectos): abarca el tercer año de la carrera, Las asignaturas Base de datos avanzadas e Ingeniería de software I, son las que integran el año en cada semestre y deben dirigir la atención, esencialmente hacia la gestión de proyectos informáticos.
4. La cuarta etapa (investigación de proyectos): abarca el cuarto y quinto año de la carrera, donde las asignaturas de ingeniería de software constituyen las integradoras y los estudiantes trabajan en función de sus proyectos integradores profesionales,

convergentes a los proyectos de Diploma. Se sistematizan las habilidades generalizadas y se refuerzan las habilidades gestionar proyectos e investigar procesos investigativos.

Particular importancia adquiere desde el punto de vista metodológico la etapa de modelación computacional, al definirse en el primer año de la carrera, donde se inicia la formación y desarrollo de las habilidades profesionales. Esta etapa se caracteriza porque los estudiantes adquieren los conocimientos, habilidades y valores más generales de las diferentes ciencias para las que se preparan, resultando esencial los aportes de las disciplinas básicas; la habilidad generalizada modelar sistemas informáticos es rectora para la etapa, en tanto es determinante para implementar sistemas informáticos. También los estudiantes se familiarizan con el modelo del profesional, a partir de los proyectos integradores profesionales.

En esta etapa es decisivo el trabajo con los problemas profesionales, en la comprensión no solo de los diferentes métodos de solución, la eficiencia y el alcance de estos, sino formar y desarrollar en los estudiantes a partir del trabajo con el texto informático aquellas habilidades que le permitan analizar, modelar, diseñar e implementar sistemas, como habilidades generalizadas en esta primera etapa y que encuentran su esencia en el desarrollo de algoritmos computacionales.

Importancia del proceso de comprensión textual para el desarrollo de algoritmos informáticos

Desarrollar un sistema informático implica a un conjunto de partes interrelacionadas, hardware, software y de recurso humano que permite almacenar y procesar información. Dicho proceso ha de concebirse a través de diferentes fases: concepción, modelación, diseño, desarrollo, implantación, integración, mantenimiento y prueba del sistema informático.

En esta dirección, es de vital importancia la efectividad con que se dé el proceso de comprensión textual, el cual favorecerá a que el resultado de aprendizaje informático quede en la memoria del estudiante, dado la estrecha relación entre comprensión, memoria y aprendizaje. Comprensión y memoria "son dos conceptos intrínsecamente relacionados porque si hay una buena comprensión es más fácil recordar lo que se ha analizado, ya que habrá una buena integración de la información, diríase que, un procesamiento activo de la comprensión conlleva a una buena retención de la información, que será también más fácil de recuperar después". (Elosúa, 2000: 10).

En el proceso de comprensión al respecto operan dos tipos de memoria: la memoria a corto plazo o memoria de trabajo (MCP), que facilita relacionar las ideas, no perder el hilo, etc., y la memoria a largo plazo (MLP), que permite conservar paquetes de información que se activan cuando se necesitan. Varios modelos psicológicos sobre el procesamiento de la información (Cuetos, 1990; Just y Carpenter, 1995; Kintsch, 1988; entre otros) suponen que habría un proceso de integración de la información en la memoria, hasta un sistema de memoria a corto plazo o memoria operativa, que permitiría identificar esa información léxica, gracias a su relación estrecha con lo que se conoce generalmente con memoria a largo plazo.

El papel de la MCP en los procesos de significación es especialmente relevante, pues se trata de extraer el significado informático en este caso, a partir del procesamiento de una secuencia de símbolos que se perciben a lo largo de un espacio y tiempo determinados (Just y Carpenter, 1995). Esta "se pone de manifiesto en el almacenamiento de los productos intermedios y finales de las computaciones que lleva a cabo el lector, en la medida que construye una interpretación semántica del enunciado". (Elosúa, 2000: 66).

Lo anterior avala que, solo si en el estudiante se han producido con efectividad los procesos comprensión y memoria estaría en condiciones de modelar su propio aprendizaje informático, expresado a través de la construcción de nuevos significados, de acuerdo con el desarrollo de habilidades que haya alcanzado. Una buena comprensión, además de facilitar en el estudiante la recuperación posterior del contenido a partir de la memoria a largo plazo, al mismo tiempo que lo hace, de acuerdo con Elosúa (2000), consigue igualmente un claro

aprendizaje consecuentemente facilita desarrollar sistemas informáticos, con la eficiencia requerida.

A modo de síntesis

Teniendo en cuenta los elementos anteriores, para los autores del presente artículo, existe una necesaria interrelación entre lo cualitativo, que ocupa a la ciencia de la información y lo cuantitativo, que desarrolla con más fuerza la informática, condición imprescindible para ajustar los productos informáticos y de la información a las necesidades de los diferentes contextos, donde se reconoce como esencial el papel del profesor en el proceso de desarrollo de habilidades, desde ambas posiciones, reconocidas en este caso, como dos dimensiones necesarias: dimensión tecnológica que representa los saberes tecnológicos de producción y explotación de sistemas informáticos y dimensión gerencial que expresa el sistema de conocimientos y normas que rigen el ciclo de vida de la información, la gestión de proyectos informáticos y la investigación de procesos informáticos.

Asimismo, se considera imprescindible asegurar el desarrollo de la comprensión de significados, proceso que se convierte en premisa determinante para que el estudiante alcance el pretendido aprendizaje informático inherente a las habilidades profesionales que demanda el la sociedad, puesto que este proceso se haya en la base de la modelación de algoritmos computacionales.

Bibliografía

- Álvarez de Zayas, C. (1999). La escuela en la vida. Didáctica. -- La Habana: Ed. Pueblo y Educación, pp. 71.
- _____ (1998). Diseño Curricular. Material en soporte digital. Disponible en <http://www.ceces.upr.edu.cu>
- Cañedo R, et al. (2005). La Informática, la Computación y la Ciencia de la Información: una alianza para el desarrollo. Disponible en http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13_5_05/aci07505.htm. [Consultado 11 abril del 2001]
- CLARK, H. (1977): Inferences in comprehension. En D. Labergue y N. J. Samuels. (Eds.) Basic processes in reading: Perception and comprehension. Hillsdale, NJ: Laurence Erlbaum Associates Press.
- CUETOS, F. (1990): Psicología de la lectura. Diagnóstico y tratamiento de los trastornos de lectura. Editorial Escuela Española. Madrid.
- ELOSUÁ, M. R. (2000): Procesos de la comprensión, memoria y aprendizaje de textos. Editorial Sans y Torres, S. L. España.
- Fuentes, H. (1998). Dinámica del proceso docente educativo de la Educación Superior. Material en soporte digital. Disponible en <http://www.ceces.upr.edu.cu> [consultado: 25 Junio del 2011]
- Fuentes, H., y Mestre, U. (1997). Curso de Diseño Curricular. Santiago de Cuba: Universidad de Oriente.
- JUST, M. A. Y CARPENTER, P. A. (1995): The capacity theory of comprehension: new frontiers of evidence and arguments. Psychological Review.
- KINTSCH, W. (1988): El papel del conocimiento en la comprensión del discurso: un modelo basado en la construcción-integración. Revista de Psicología No. 85, PP. 863-94.
- Morenza, L. (1999). Enseñar y aprender. <http://ceces.repositorio.upr.edu.cu> (Consulta: 23 diciembre 2010).