
INTRODUCCION A LA INGENIERIA DE SISTEMAS:

Un Ensayo Pedagógico en la Universidad EAFIT

JOHN TRUJILLO

INTRODUCCION

En 1991 se inició, en el Departamento de Informática y Sistemas de la Universidad EAFIT, un proceso orientado a acelerar la adaptación del nuevo discente y a generar identidad tanto institucional como profesional. Este artículo describe el proceso en términos cualitativos ya que, hasta el presente, no existen estadísticas suficientes para confirmar cuantitativamente la bondad de la metodología.

El estudiante al cambiar del régimen académico, del bachillerato por el de la universidad, encuentra una serie de dificultades que no sabe como enfrentarlas ni darles solución. Esta situación lo lleva a tener niveles de muy bajo rendimiento académico, a perder su autoestima y a ser un elemento propenso a desertar del programa si no logra adaptarse al nuevo estilo pedagógico.

ANTECEDENTES

Para el período académico 90-3 los estudiantes de primer semestre presentaron un 40.67% de deserción por bajo rendimiento académico, lo cual provocó preocupación en las directivas de la institución.

Es así como el autor emprendió, a través del curso Introducción a la Ingeniería, un estudio orientado a acelerar el proceso de adecuación del estudiante

recién ingresado a la carrera de Ingeniería de Sistemas, ofreciéndole fundamentalmente una visión, lo más ajustada a la realidad, de lo que ella es.

Como subproducto se logra que este discente adquiera destrezas y habilidades en el manejo de herramientas para enfrentar un nuevo estilo de aprendizaje con suficiente conciencia de su capacidad, interés y responsabilidad.

COMO SE MANIFIESTAN LAS DEFICIENCIAS DE APRENDIZAJE

En algunos casos, el estudiante no ha adquirido la habilidad para trabajar con los conceptos, leyes y fórmulas que se le enseñaron con el fin de lograr resolver nuevos problemas.

Es un proceso orientado a acelerar la adaptación del nuevo discente y a generar identidad tanto institucional como profesional.

JOHN TRUJILLO. Profesor del Depto. de Informática y Sistemas. Universidad EAFIT.

En la metodología, que se desarrolla a través del curso, se hace énfasis en las diferencias con el régimen académico al cual el alumno viene acostumbrado, y que, en algunos casos, provee herramientas y actitudes inapropiadas de aprendizaje:

- Trabajar problemas asignados sin seguridad de estar llegando a la solución y, con cierta frecuencia, sin saber siquiera como empezar.
- Buscar en las páginas de los diferentes libros hasta encontrar una fórmula que se ajuste, o simplemente esperar a que el profesor dé las guías o la solución completa.
- Memorizar ejercicios y esperar a que los mismos aparezcan en los exámenes.

En definitiva, aquel alumno quizás no sabe aproximarse a la solución de un problema en forma sistémica, simplemente porque nadie ha enfocado su atención en el aprendizaje de esta técnica.

QUE MOTIVA ESTAS DEFICIENCIAS

Los procesos educativos, generalmente, se han interesado por proveer una "propiedad cultural" que al final se certifica con un título que enuncia que los estudiantes tienen un acervo mínimo de conocimientos registrados en su paso por la institución.

No siempre esta cantidad de propiedad cultural enseña a cuestionar, a advertir las contradicciones, a distinguir lo nuevo, a aplicar el sentido común y a proyectar este conocimiento con criterio propio y con sentido profesional.

"Conocer significa penetrar a través de la superficie, llegar a las raíces y, por consiguiente, a las causas. Conocer significa ver la realidad desnuda, y no significa poseer la verdad, sino penetrar bajo la superficie y esforzarse crítica y activamente por acercarse más a la verdad." [Autor no identificado, fotocopia].

No siempre esta cantidad de propiedad cultural enseña a cuestionar, a advertir las contradicciones, a distinguir lo nuevo, a aplicar el sentido común y a proyectar este conocimiento

PROPUESTAS DE SOLUCION

En el curso de Introducción a la Ingeniería, se confrontan aquellos elementos que por su cotidianidad no se analizan o por la naturaleza de los procesos, donde se encuentran, se hace difícil su comprensión. Se trata de cambiar la actitud mecánica de reaccionar frente a las diferentes situaciones por una actitud dinámica, donde el proceso de aprender es percibido bajo una calidad distinta en su relación con el medio. Se pasa de ser receptores pasivos de ideas a elementos que reaccionan de una manera activa y productiva.

Se estimula la asociación libre, para que las relaciones no sean simplemente mecánicas y lógicas, sino más bien vitales; se desestimula la toma de notas, por ser este elemento una memoria pasiva y, a cambio, se hace énfasis en los procesos de comprensión y de diálogo de las ideas para que en este acto se asimile lo esencial. Se trata de evitar situaciones de tipo argumentativo para dar paso al intercambio de ideas en forma creativa, sin inhibiciones, ni identificaciones personalizadas.

METODOS

Las actividades se enmarcan bajo diferentes métodos según el área de aplicación y la proyección que permita el contexto.

Para problemas de ciencias básicas, donde se puede lograr la solución a través de análisis heurístico, se adapta del Programa de Acciones y Métodos (Program of Actions and Methods, PAM; método utilizado para la solución de problemas de termodinámica [Mettes, Pilot, Roossink y Kramers-Pals, 1980]), una serie de guías para seguir hasta lograr que el problema se pueda tratar como una serie de operaciones de tipo conocido y rutinarias; **ver figura 1.**

La idea es lograr que la persona que va a enfrentar un problema, lo entienda y pueda hacer un esquema mental del mismo. Cuando ya lo haya solucionado, capte los errores cometidos y adquiera habilidad en el reconocimiento de las relaciones claves que le serán útiles en la solución de otros problemas.

Para aquellos problemas, que por su naturaleza configuran el cuerpo de la carrera, se adecúan las herramientas de la ingeniería de software. Estas combinan métodos para todas las fases de desarrollo de las soluciones, ofreciendo elementos que

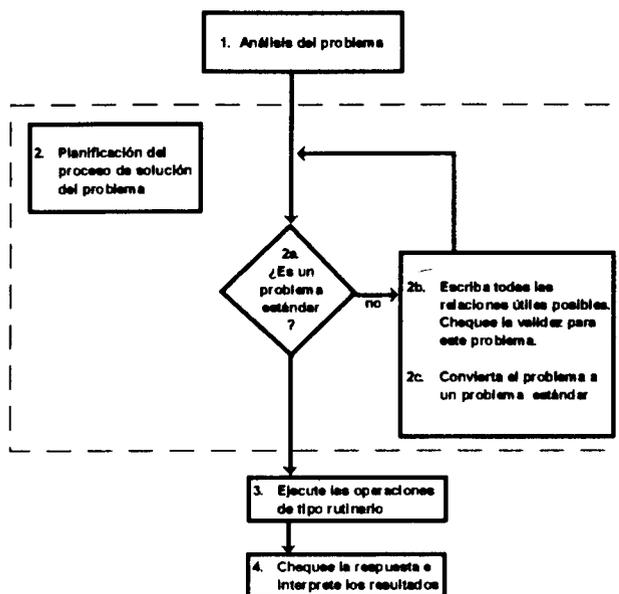


FIGURA 1

Principales fases del Programa de Acciones y Métodos, PAM, para solucionar sistemáticamente problemas de ciencia.

permiten automatizar los diferentes procesos y una filosofía predominante de coordinación, control y gestión.

A causa de su naturaleza, la ingeniería de software es por sí misma interdisciplinaria [Ralston and Reilly Jr., 1983]; mientras que la matemática se emplea para analizar algoritmos, la ingeniería se usa para estimar costos y determinar beneficios, y las ciencias administrativas para definir requerimientos, monitorear el progreso, coordinar personal y evaluar riesgos.

Se abarcan, en conjunto, tres elementos claves: métodos, herramientas y procedimientos. Con ellos se facilita el control en los procesos de desarrollo del software, con una calidad homogénea en un ambiente de productividad.

En todo desarrollo de software están presentes tres fases genéricas [Pressman, 1988] que son la definición, desarrollo y mantenimiento. La fase de definición se enfoca en el qué, la fase de desarrollo en el cómo y la fase de mantenimiento en los cambios asociados, corrección de errores, adaptaciones y modificaciones requeridas por la evolución del entorno.

Este entrenamiento con las herramientas propicia una actitud intrínseca sistémica en el futuro

profesional que, al relacionarlo con una buena técnica para la administración de proyectos, le permite prestar adecuada atención a la planeación, a la coordinación y al control de los mismos y logra entrenarlo en el manejo de los criterios apropiados de éxito.

Se trata de cambiar la actitud mecánica de reaccionar frente a las diferentes situaciones por una actitud dinámica, donde el proceso de aprender es percibido bajo una calidad distinta en su relación con el medio.

En este proceso siempre se presenta la misma inquietud: por qué ciertos individuos tienen creencias que les impulsan hacia el éxito mientras que otros, las mismas sólo les contribuyen a su fracaso? "Pueden porque creen que pueden." [Virgilio]. Si se pretende modelar las creencias que fomentan la excelencia, se necesita saber ante todo cómo se originan las mismas [Robbins, 1988]. Los métodos de autoayuda, de superación y de éxito se trabajan sutilmente a través del curso, en busca de confrontar al estudiante con situaciones que conllevan el logro de los objetivos en forma exitosa.

Esta actitud tiene un refuerzo de tipo motivacional, bajo la definición de acciones concretas que permite evidenciar la capacidad de obtener logros a través de actos cotidianos conscientes.

El reconocimiento, adquisición y uso de los diferentes métodos obliga al discente a apropiarse de elementos pedagógicos sencillos que orientan y facilitan sus procesos de aprendizaje, le propicia acceso a nuevas estrategias de formación y profundización de los conocimientos, le crea ambientes adecuados para establecer nuevos paradigmas, le enmarca los procesos de aprendizaje bajo la figura de aprender a aprender con sentido crítico y con suficientes elementos de juicio que permiten tomar decisiones más profesionales y más ajustadas a los requerimientos [Consejo Académico, 1991].

ESTRATEGIAS DE CONSOLIDACION

Pensar es una técnica operativa mediante la cual la inteligencia actúa sobre la experiencia con un propósito. "¿Cómo se definiría a un pensador eficaz

? Como alguien que tiene confianza en lo que piensa. No porque confía en que está en lo cierto o en que vaya a encontrar respuesta a sus problemas, sino en que puede enfocar deliberadamente y a voluntad en la dirección que desee." [de Bono,1990] [Dimnet, 1988].

Este entrenamiento con las herramientas propicia una actitud intrínseca sistémica en el futuro profesional que, al relacionarlo con una buena técnica para la administración de proyectos, le permite prestar adecuada atención a la planeación, a la coordinación y al control de los mismos y logra entrenarlo en el manejo de los criterios apropiados de éxito.

El estudiante consolida el aprendizaje y logro de los objetivos esperados, por un trabajo de investigación en pequeños grupos, que se desarrolla en el transcurso del semestre [Henao, 1991]. Este trabajo que, además de obligarlo a consultar y a aprender el uso de la biblioteca, lo enfrenta a una situación real en el contexto de la ingeniería y le permite comprender si definitivamente tiene la suficiente motivación e interés para seguir adelante. Esto evita frustraciones tardías o mejor aún, impide que al final sea un profesional mediocre.

Al estudiante que demuestra destreza académica, se le estimula con la posibilidad de participar en grupos de interés, bajo condición de mantener un promedio acumulado por encima de un valor pactado. Esto permite convertir la motivación extrínseca adquirida a través del curso en algo más intrínseco, más permanente y en la medida que vaya avanzando en la carrera, esta experiencia generará en él la actitud de un verdadero investigador [Sabino, 1985].

EVALUACION POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES

Durante el tiempo que se ha ofrecido el curso se ha llevado un proceso de evaluación directa por parte del autor con los estudiantes participantes. Se adjuntan algunas de las observaciones mencionadas por éstos.

Este curso:

Enseña a planificar, a tener más agilidad y a adquirir compromisos bien definidos.

Da pautas para desarrollar la creatividad, brinda elementos de cómo crear una empresa y ayuda a la toma de decisiones.

Se toman decisiones sobre bases más sólidas, aborda las diferentes facetas de la carrera.

Ayuda a llevar un orden lógico de procedimientos e ideas, es un complemento óptimo a la iniciación de una carrera.

Optimiza, mejora, entrega nuevas opciones y rompe paradigmas.

Brinda apoyo para enfrentar las dificultades. Ayuda a mirar con más optimismo el futuro.

Da elementos para entablar discusiones y conocer otros puntos de vista.

Da pautas de reflexión frente a la toma de decisiones y ayuda a saber cómo reaccionar frente a diferentes situaciones .

Se adquiere habilidad en el manejo del tiempo.

Proporciona ideas para enfrentar mejor el futuro y lograr objetivos concretos.

Son temas que normalmente no se confrontan. Ayuda a la formación de la personalidad.

Concentra al estudiante sobre el ambiente de ingeniería en el cual se va a desenvolver. Enfoca sobre lo que se espera de un ingeniero.

Se obliga a investigar mucho y a familiarizarse con el uso de material bibliográfico.

CONCLUSIONES Y RESULTADOS

Cuando se realizó este curso por primera vez, se hizo seguimiento personalizado, con trabajo mano a mano con los coordinadores de los cursos de Matemáticas I y Fundamentos de Programación y creemos que este hecho conllevó a que dos de los estudiantes de este primer semestre logran obtener las becas de excelencia que otorga la institución para la carrera de Ingeniería de Sistemas.

Los estudiantes cubren algunas de sus expectativas con este curso, especialmente porque está dirigido

a que adquieran capacidad de autogestión y auto-control y a que se liberen del control externo al cual están acostumbrados en sus procesos de aprendizaje.

Los niveles de deserción han disminuido, aunque los verdaderos resultados no se pueden observar por el comportamiento académico de los estudiantes de primeros semestres, sino en el desempeño de éstos en semestres posteriores, en el mejoramiento de sus promedios, en la formación de personas más conscientes y más sólidas en la realización de sus propósitos e intereses; lograr ésto configura la estructura básica para asegurar la calidad y la excelencia de los discentes en su desempeño como profesionales.

Se pretende, en un futuro, hacer un seguimiento estadístico del desempeño de los estudiantes en los semestres posteriores, para poder confrontar resultados cuantitativos que referencien en forma ajustada las bondades de los diferentes métodos propuestos.

El manejar grupos más pequeños y poder desarrollar este trabajo en una forma más personalizada y efectiva, redundará en una mejora sustancial de la calidad académica del discente y del tipo de profesional que nos proponemos formar.

REFERENCIAS

- Baker, F. T. "Chief Programmer Team Management of Production Programming," IBM System Journal 11, No 1, 1972.
- Boehm, B. W. "Software Engineering." IEEE trans. Computers C-25, No 12, December, 1976.
- Cobbs R. H. "In Praise of 4GLs," Datamation July 15 p. 92, 1985.
- Dijkstra, E. "GOTO Statement Considered Harmful," Comm, ACM11, No 3, March, 1968.
- Dimnet Ernest "El Arte de Pensar," Tunja: Ed. Aethia, 1988.
- De Bono Edward. "Aprender a Pensar," Barcelona: Plaza & Janes Editores, 1990.
- Feigebaum E. A. and McCorduck P. "The Fifth Generation," New York: Ed. Addison - Wesley, 1983.
- Consejo Académico. "Hacia un Modelo Sustentador de la Calidad de la Docencia en la Universidad EAFIT," Medellín: Documento de estudio, 1991.
- Mettes, C. T. C. W., Pilot, A., Roossink, H. J. and Kramers-Pals, H. "Teaching and Learning Problem Solving in Science, a general strategy," Journal of Chemical Education vol 57, No 12, December, 1980.
- Henoa Cálad, Mónica "Metodología, Seminario Investigativo," Medellín: Universidad EAFIT, 1991.
- Parker S. P. "McGraw-Hill Encyclopedia of Electronics and Computers," New York: McGraw-Hill Inc, 1984.
- Pressman, Roger S. "Ingeniería de Software un Enfoque Práctico," Madrid: McGraw-Hill, 1988.
- Ralston, A. and Reilly Jr. E. D. "Encyclopedia of Computer Science and Engineering," Second Edition, Ed Van Nostrand Reinhold Co. Inc., 1983.
- Robbins Anthony "Poder sin Límites, La nueva ciencia del desarrollo personal," Mexico: Ed. Grijalbo S.A., 1988.
- Sabino Carlos A. "El Proceso de Investigación," Bogotá: El Cid editor, 1985.
- Yourdon e. and Constantine L. L. "Structured Design: Fundamentals of a Discipline of Computer Program and System Design," McGraw-Hill, 1979.
- Zelkowitz, M. V. "Perpectives on Software Engineering," Computing Surveys 10, No 2, June, 1978.