

LA TUTORÍA Y EL ESTUDIO DE CASOS EN LA ENSEÑANZA DE TÓPICOS ESPECIALES EN SOFTWARE EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Bell Manrique Losada

Universidad de Medellín, Medellín (Colombia)

Resumen

Este trabajo presenta los resultados del proyecto de investigación de aula “La Tutoría y el Estudio de Casos por medio del método hermenéutico, en la enseñanza de Tópicos Especiales en Software”, cuyo objetivo es diseñar, implementar y evaluar dos estrategias didácticas para el desarrollo de competencias específicas sobre “Modelos de Evaluación del proceso de Desarrollo y Adquisición de Software”, y así posibilitar la investigación formativa de los estudiantes del curso *Tópicos Especiales en Software*, del programa *Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Medellín*. Se presenta una exploración de aspectos teóricos tenidos en cuenta y el desarrollo de las fases propuestas en la metodología junto con su análisis, convirtiéndose en un aporte importante la integración de estrategias didácticas y el análisis y resultados obtenidos, que contribuyen al fortalecimiento del cuerpo de conocimiento en esta área, con la aplicación de estrategias y métodos de enseñanza innovadores.

Palabras clave: Tutoría, estudio de casos, estrategias didácticas, ingeniería de sistemas

Abstract

This paper presents the results of classroom research project “The Tutorial and Case Studies using the hermeneutic method in teaching Special Topics in Software”, which aims to design, implement and evaluate teaching strategies for developing specific topic of “*Evaluation of Process Models Development and Acquisition of Software*”, and formative research possibilities for students of the course Special Topics in Software in Systems Engineering Program at the University of Medellin. We present a theoretical exploration of aspects taken into consideration and the development of the phases in the proposed methodology together with its analysis, an important input into the integration of teaching strategies and the analysis and findings, which contribute to strengthening the body of knowledge in this area, with the implementation of strategies and innovative teaching methods.

Keywords: Mentoring, case studies, teaching strategies, systems engineering

Introducción

Los procesos educativos han evolucionado con el transcurso del tiempo y con la utilización de diversas técnicas y estrategias que permiten generar un proceso de dinamización (DIDE, 2004), siempre en busca de la interacción constante entre los actores y el empoderamiento de las relaciones que implica el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El considerar enfoques teóricos que aporten otros referentes, otras alternativas al proceso tradicional de enseñanza-aprendizaje, replanteando las propuestas educativas que hasta el momento no han sido suficientes o quizás no muy adecuadas para que los estudiantes adquieran ciertas competencias específicas, es uno de los objetivos de este trabajo. Se pretende replantear la propuesta educativa para orientar un tema específico dentro del curso *Tópicos Especiales en Software*, del Programa Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Medellín, además de apoyar y fomentar el estudio autónomo y significativo mismo del estudiante reflejado en un cambio en su rendimiento académico.

Esta investigación de aula busca demostrar que aplicando las estrategias de tutoría y estudio de casos en el marco del método hermenéutico, los estudiantes desarrollan las competencias de analizar, interpretar, deducir y aplicar, alrededor del tema de *Modelos de evaluación del proceso de desarrollo y adquisición de software*. Para tal efecto, este trabajo está organizado de la siguiente manera: sección 2, marco teórico; sección 3, desarrollo, que implica el diseño, implementación y validación de la estrategia didáctica definida; sección 4, análisis de resultados y conclusiones; y finalmente las referencias bibliográficas.

Marco Teórico

Una estrategia didáctica (Avanzini, 1998) resulta siempre de la correlación y la conjunción de tres componentes, el primero, proporcionado por las finalidades que caracterizan el tipo de persona, de sociedad y cultura que una institución educativa se esfuerza por alcanzar y cumplir; el segundo, procede de la manera como percibimos la estructura lógica de las diversas materias y sus contenidos; y el tercero, es la concepción que se tiene del alumno y de su actitud con respecto al trabajo escolar.

La tutoría

La tutoría se considera como un conjunto de actividades que propician situaciones de aprendizaje y apoyan el buen desarrollo del proceso académico con el fin de que los estudiantes orientados y motivados desarrollen autónomamente su propio proceso (Bavativa y González, 1986).

El estudio de casos

La técnica de estudio de casos consiste precisamente en proporcionar una serie de casos que representan situaciones problemáticas diversas de la vida real para que se estudien y analicen (DIDE, 2004). De esta manera, se pretende entrenar a los alumnos en la generación de soluciones. Evidentemente, al tratarse de un método pedagógico activo, se exigen algunas condiciones mínimas. Por ejemplo, algunos supuestos previos en el profesor: creatividad, metodología activa, preocupación por una formación integral, habilidades para el manejo de grupos, buena comunicación con el alumnado y una definida vocación docente.

Específicamente, un caso es una relación escrita que describe una situación acaecida en la vida de una persona, familia, grupo o empresa. Su aplicación como estrategia o técnica de aprendizaje, como se apuntó previamente, entrena a los alumnos en la elaboración de soluciones válidas para los posibles problemas de carácter complejo que se presenten en la realidad futura. En este sentido, el caso enseña a vivir en sociedad, lo que lo hace particularmente importante.

Método hermenéutico

Según el diccionario de la Academia se entiende por tal *el arte de interpretar textos para fijar su verdadero sentido*¹.

El método hermenéutico, consiste en una serie de procedimientos empleados en ciencias que tratan con acciones humanas para interpretar el sentido que nace en esas acciones².

¹ En: http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=hermenéutica

² En: <http://www.xuletas.es/ficha/29296>

La hermenéutica es el método de las ciencias del espíritu, ciencias que, al tener como matriz a las ciencias históricas, dan origen a una explosión de posiciones historicistas. Su objetivo es la comprensión de dichos fenómenos, frente a las ciencias de la naturaleza cuya misión es la explicación de su propio campo fenoménico.

La hermenéutica es el procedimiento por el cual se facilita la comprensión de sentido de los mensajes históricos y relatos. Es una meditación filosófica acerca de las estructuras de comunicación en el lenguaje ordinario (Elorza, 2007).

Desarrollo de la investigación en el aula

Para el cumplimiento de los objetivos propuestos en el proyecto de investigación en el aula, se ejecutó una metodología compuesta por tres fases, como se describe a continuación. Este apartado presenta el desarrollo de las actividades y los resultados alcanzados en cada una de las fases.

Metodología desarrollada

Fase de estructuración / diseño. Esta fase tuvo como objetivo la selección del método de las ciencias y la estrategia didáctica; la definición de las competencias que se esperaba que el estudiante lograra con el respectivo sistema de habilidades y destrezas; la estructuración de los eslabones de la clase para la implementación de la estrategia seleccionada y el correspondiente diseño de instrumentos de aplicación.

Fase de implementación. Esta segunda fase contempló las siguientes actividades: Ejecución del taller de preconceptos y aplicación de la estrategia definida; ejecución de las tutorías necesarias para resolver las inquietudes de los estudiantes con el trabajo individual/grupal por temática asignada; la aplicación del taller/examen para la verificación de competencias adquiridas; y la realización de encuesta a estudiantes sobre la estrategia didáctica aplicada e instrumentos de evaluación.

Fase de validación. Esta última fase permitió hacer el análisis de resultados de los talleres aplicados; la comparación de preconceptos del

primer taller, con las competencias verificadas en el último taller; la estructuración de resultados, organización de conclusiones y recomendaciones de la aplicación de la estrategia didáctica escogida; y finalmente la definición de competencias con el sistema asociado de habilidades y destrezas.

Estructuración de la estrategia didáctica

Para la estructuración de la estrategia didáctica, inicialmente se seleccionó el método de las ciencias *hermenéutico*, por ser uno de los métodos más adecuados para el tipo de contenidos a desarrollar en el campo de las ingenierías.

Luego de la selección del método hermenéutico, se definió la estrategia didáctica teniendo en cuenta:

- Grupo de estudio: Grupo número 62 del curso *Tópicos Especiales en Software*, del noveno semestre del programa de Ingeniería de Sistemas, Universidad de Medellín.
- Cantidad de estudiantes: 13 estudiantes
- Tópico a trabajar: Modelos de Evaluación del proceso de desarrollo y adquisición de software.

Teniendo en cuenta estos aspectos, se escogió la estrategia de estudio de casos, teniendo en cuenta que la representación de una situación de la realidad es útil como base para la reflexión y el aprendizaje, teniendo en cuenta que quienes participan en su análisis logran involucrarse y comprometerse en un tópico de análisis individual y discusión grupal.

Se definieron 6 grupos de trabajo, compuestos por 5 grupos de 2 estudiantes, y 1 grupo de 3. De esta forma se establecieron los seis casos de estudio a asignar a los estudiantes, así:

- Caso COBIT (Control Objectives for Information and related Technology)
- Caso BPM (Business Process Management)
- Caso PSP (Personal Software Process)
- Caso ITIL (Information Technology Infrastructure Library)
- Caso IDEAL (Modelo de mejoramiento organizacional que sirve como guía para ejecutar las acciones de inicializar, diagnosticar, establecer, actuar y aprender)

- Caso 6-SIGMA (Metodología para mejora de procesos, centrada en la eliminación de defectos)

Para dar cumplimiento a las estrategias definidas y comenzar con su implementación, se diseñaron los instrumentos de aplicación. Estos instrumentos fueron los siguientes:

- Taller de exploración de preconceptos o prejuicios. Este taller se diseñó teniendo en cuenta dos aspectos: los conocimientos asociados a 10 preguntas relacionadas con mejora de procesos y modelos de calidad; y las creencias y/o impresiones que tenían respecto a 10 palabras del mismo tema.
- Examen de competencias científicas. El examen de competencias se diseñó como parte del examen final del curso donde el enfoque de varias preguntas fue en los conocimientos específicos del tema escogido.
- Encuesta de opinión de estudiantes sobre estrategia utilizada.
- Registro de tutorías.

Implementación de la estrategia

Taller de preconceptos. El taller de preconceptos se ejecutó al inicio del desarrollo del tema, y estaba compuesto de dos apartados generales: El primer apartado estuvo orientado hacia preguntas abiertas acerca de los conocimientos que tenían acerca de cada tema o frase dispuesta. La segunda parte estuvo orientada hacia preguntas concretas acerca de las creencias y/o sentimientos que tenían acerca de una palabra particular. De cada una de ellas, se tabularon las respuestas y se sacaron los siguientes datos asociados:

1. A qué le atribuye usted más importancia: ¿Al proceso de desarrollo de software o al producto generado?
 - a. Proceso de desarrollo de software. (11 estudiantes) → correspondiente al 85%
 - b. Producto de software generado. (0) → 0%
 - c. Depende de los dos factores. (2 estudiantes) → 15%.
2. Cuando se habla de mejora de procesos, ¿a qué se refiere?
 - a. Proceso con buen producto, gastando menos recursos (1) → 8%
 - b. Optimización de procesos actividades y procedimientos (7) → 54%
 - c. Seguimiento para reconocer falencias, medición, análisis y comparación (3) → 23%
 - d. Búsqueda de calidad (2) → 15%
3. Centrarse en “mejorar el proceso”, ¿qué tan importante considera que es respecto a centrarse en las personas y/o en la tecnología?
 - a. Los tres factores van de la mano (3) → 23%
 - b. Los dos primeros generan e influyen en el segundo (3) → 23%
 - c. Las personas van primero, luego la tecnología y el proceso (5) → 38%
 - d. El proceso es lo más importante, luego los otros factores (2) → 15%
4. Si se tiene un equipo muy bueno, tecnología avanzada, un gestor experimentado y amplio conocimiento del área de aplicación, ¿considera igualmente relevante preocuparse por el proceso?
 - a. Sí, sigue siendo importante (6) → 46%
 - b. Sí, pues todos los elementos dependen del proceso (7) → 54%
 - c. Ya no es tan importante (0) → 0%
5. Beneficios de la mejora de procesos:
 - a. Garantizar productos de calidad, confiables (3) → 23%
 - b. Procesos efectivos (0) → 0%
 - c. Estandarización – Buenas prácticas (3) → 23%
 - d. Reducción de costos y tiempos de producción (4) → 31%
 - e. Mayores niveles de competitividad (3) → 23%
6. Metodologías/modelos/técnicas utilizadas para validar/evaluar las capacidades de realización de procesos

- a. CMMI (50%)
- b. SPICE (50%)

7. CMMI es:

- a. Método / Metodología (2) → 14%
- b. Modelo (6) → 46.2%
- c. Estándar (4) → 30.7%
- d. Procedimiento / Proceso → 5%
- e. Técnica / Herramienta (1) → 5%

8. Áreas en que se puede aplicar CMMI

- a. Procesos en Organizaciones de desarrollo de software (8) → 60%
- b. Cualquier área (1) → 7.6%
- c. No contesta (1) → 7.6%
- d. Ingeniería de Software (1) → 7.6%
- e. Administración de cualquier tipo de proceso (2) → 15.4%

9. Por qué o para qué utilizar CMMI

- a. Garantizar productos de calidad (3) → 23%
- b. Identificar necesidades de mejoras (3) → 23%
- c. Reconocer nivel de madurez de procesos (3) → 23%
- d. Madurar los procesos de la empresa (2) → 15%
- e. Optimizar el flujo de procesos de una organización (2) → 15.4%

10. Qué es SCAMPI

- a. Evaluación usada por CMMi (4) → 30.7%
- b. No sabe / No responde (6) → 46.2%
- c. Modelo o Estándar (2) → 15.4%
- d. Examen para certificarse en CMMI (1) → 7.6%

Estos resultados fueron el insumo para la comparación con las competencias logradas por el estudiante, que se identificaron en el taller de verificación (examen final).

Aplicación de la estrategia. Luego de asignados los casos de estudio a cada uno de los 6 grupos de estudiantes, se iniciaron las actividades individuales (cada grupo de trabajo) de lectura de los documentos de apoyo para cada caso de estudio. Luego de la

lectura y preparación individual de temas, lo cual requirió de una serie de actividades de estudio, revisión de información y literatura, investigación y análisis, se realizaron dos tutorías para la resolución de dudas y orientación particular.

Adicional a la socialización final que era requerida como uno de los resultados de la aplicación de la estrategia y el trabajo con cada caso de estudio, se exigió a los estudiantes el diseño de un producto que permitiera exponer, representar o contextualizar su caso.

Tutorías. La realización de las tutorías necesarias para resolver las inquietudes de los estudiantes, tuvo en cuenta el análisis del caso y su aplicación en un producto específico.

Socialización. Las sesiones de discusión y exposición del trabajo desarrollado, comenzaron en un orden particular que también fue concertado en plenaria con el grupo: COBIT, IDEAL, BPM, ITIL, 6-SIGMA y PSP. Al final de la sesión plenaria de cada grupo de trabajo, se socializó el producto propuesto como resultado de la aplicación del caso. En este sentido, los productos generados de cada caso de estudio aparecen en la Tabla No. 1

Tabla No. 1. Productos generados por casos de estudio

	Caso de Estudio	Producto Propuesto
1	COBIT	Paquete E-Learning para el éxito de la implementación de COBIT
2	IDEAL	Aplicación del método IDEAL a la empresa MENSULA S.A.
3	BPM	Artículo corto
4	ITIL	Metodología para aplicación ITIL en PYMES en Colombia
5	6-SIGMA	Software para conocimientos y aplicación de 6-Sigma
6	PSP	Método para aplicar y desarrollar PSP

Esta actividad fue muy interesante, en el sentido que hubo participación activa de los estudiantes (tanto de los expositores como de los asistentes). Los estudiantes reflejaron gran conocimiento de cada caso de estudio y sobre todo una de los aspectos más rescatables de esta actividad fue la creatividad e innovación que aplicaron para generar el producto de aplicación de cada caso de estudio. Como se ve en la tabla anterior, los estudiantes hicieron diferentes

productos que fueron desde artículos cortos para publicación en un medio de divulgación institucional, hasta métodos, y metodologías para aplicación de cada uno de los tipos de métodos/modelos de mejora de procesos a alguna empresa, organización y/o grupo constituido en particular.

Aplicación taller de verificación de competencias. La aplicación del taller para verificación de competencias adquiridas por los estudiantes, se realizó como parte del examen final de Tópicos Especiales en Software.

Esta prueba estuvo compuesta por dos apartados: el primero de definición-conceptualización, con 10 preguntas tipo ECAES, las cuales se correspondían con algunos de los casos de estudio trabajados por cada grupo y socializados en plenaria general. El segundo apartado eran 4 puntos de desarrollo, en los cuales teniendo en cuenta una situación descrita, se les pedía a los estudiantes que propusieran un método específico, el tipo de modelo de evaluación de proceso más adecuado y los elementos y participantes idóneos para enfrentarlas.

El análisis que se hizo con esta prueba, se puede resumir en las siguientes conclusiones:

- Las preguntas relacionadas con CMMI, IDEAL y PSP, en general fueron contestadas correctamente en un 80%.
 - Se puede concluir este comportamiento por la interrelación entre los casos e estudio, pues se convertían unos en insumos de otros, de tal forma que hubo análisis y contextualización de los conocimientos. Puede ser una razón por la cual estos conceptos les quedaron más claros a los estudiantes.
- Las preguntas relacionadas con SCAMPI, el método de evaluación de algunos modelos vistos en clase y preparados por algunos grupos, en un 80% fueron contestadas incorrectamente.
 - Este tipo de métodos de evaluación se aclara más con trabajo práctico, no solamente con

descripción y conceptualización. Se puede concluir que temáticas que requieran mayor espacio para su puesta en práctica, no son tan adecuados para la aplicación de esta técnica, pues requiere que el estudiante desarrolle mayores niveles de contextualización y aplicación que en otros temas.

- Las preguntas relacionadas con la diferencia, en el área de mejora de procesos, de aplicar un modelo, un método o una metodología, no es claro, reflejado en el 60% de preguntas resueltas con altos grados de confusión.
 - Los diferentes casos de estudio trabajados por los grupos representaban a su vez modelos, métodos, metodologías o estándares. En cierto grado conceptual, y justificado con la revisión de literatura que realizaron los estudiantes, esta confusión es común en la comunidad académica, por lo cual puede ser una de las razones para que continuara esa confusión en los estudiantes y se reflejara en las pruebas.

Validación de la estrategia

La validación de la estrategia didáctica fue realizada en un taller donde se aplicó una encuesta grupal participativa, por medio de una mesa redonda. Las preguntas y puntos a tratar, básicamente consistieron en:

- Opinión acerca de temática asignada (caso de estudio particular).
- Estrategia de organización de grupos de trabajo.
- Evaluación de tutorías realizadas, en cuanto a: pertinencia, horarios, utilidad para desarrollo de tema y recomendaciones.
- Planificación de sesión(es) plenaria(s) de discusión, en cuanto a: fecha asignada, estrategia de seguimiento, términos a evaluar en plenaria y reflexión.

Las conclusiones asociadas a cada uno de los puntos anteriores, aparece en el apartado siguiente.

La reflexión individual fue la etapa final, luego de la validación de la estrategia, la socialización

en sesión plenaria de discusión y la exposición del trabajo desarrollado, análisis realizado, conclusiones alcanzadas y producto generado. Esta reflexión individual se llevó a cabo luego de cada una de las exposiciones de los grupos, y finalmente luego de la retroalimentación y conclusiones generales de todos los casos de estudio.

Análisis de resultados y conclusiones

Algunas de las conclusiones generadas con el ejercicio de investigación en el aula 'Utilización de la Tutoría y el Estudio de Casos, en la enseñanza de Tópicos Especiales en Software del programa de Ingeniería de Sistemas en la Universidad de Medellín', fueron:

La *tutoría* como estrategia didáctica de apoyo, es muy útil para dar un horizonte importante a los estudiantes y guiarlos en el proceso de desarrollo de *casos de estudio*, además posibilitar la corrección de errores, malas interpretaciones y sugerencias para su aplicación y diseño del producto asociado a cada caso.

Con respecto a los temas asignados en cada caso de estudio, los estudiantes reflejaron gran agrado porque son de interés actual en la comunidad académica y científica, y además porque son exigencia en el medio (laboral-investigativo-académico) en que se están moviendo la mayoría de ellos.

El desarrollo de la evaluación y retroalimentación de las estrategias utilizadas, la socialización de temas y las tutorías desarrolladas por medio de mesas redondas donde todos participan por igual, permitió que los estudiantes expresaran sus ideas, inconformidades, sugerencias y apreciaciones sin mayor reparo, dejando

a un lado sus miedos, inseguridades y temores para exposiciones magistrales en público.

Calificaron como interesante y diferente el hecho de tener que proponer un producto de cada caso de estudio, donde se viera en realidad la aplicación de cada tema en un contexto específico.

La combinación de estas dos estrategias didácticas son útiles en grupos de trabajo donde se manejen buenas relaciones personales, donde haya un amplio conocimiento del estilo de trabajo de cada estudiante y así se pueda aprovechar el tiempo, se genere un buen proceso de análisis y reflexión, y por ende, buenos resultados en la adquisición de la competencia.

La utilización de las *tutorías*, las *mesas redondas*, las *exposiciones magistrales* por parte de los estudiantes, y el análisis de los *casos de estudio* por medio de la técnica de estudio de casos, es un enfoque diferente y muy práctico para este tipo de asignaturas, y muy adecuadas sobre todo por el nivel en que se ubica en el plan de estudios (9 semestre) y por la exigencia que requiere en: dominio de temáticas particulares; manejo de expresión oral y manejo de grupo.

Como recomendaciones para la aplicación de las estrategias escogidas, se sugiere: mayor delimitación y especificación en la asignación de los temas, pues si son muy extensos el trabajo es menos productivo y la calidad de los productos no es tan alta; exigencia en la calificación final del profesor hacia el estudiante, tanto en la socialización como en el producto, de tal forma que a mayor productividad y mejor contextualización y aplicación del producto propuesto, se asigne una mayor valoración por parte del profesor. Este tipo de consideraciones son motivantes para los estudiantes y muestran mayor aprecio y respeto por su trabajo.

Referencias

DIDE (2004). Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño. Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo. Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. En: <http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/inf-doc/estrategias/>

Bavativa De González, Luz María y González Paez Inés (1986). El sistema tutorial en Colombia. Bogotá: Proyecto PNUD/UNESCO/ICFES, 1986

Avanzini (2004). Capacitación en estrategias y técnicas didácticas. Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo. Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. En: <http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/inf-doc/estrategias/>

DIDE (2004). El estudio de casos como técnica didáctica. Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo.

Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. En: <http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/inf-doc/estrategias/>

Elorza, Edith (2007) . El método en las ciencias sociales: la racionalidad comunicativa y la hermenéutica. Universidad de Lomas de Zamora. Buenos Aires, 2007. En: http://www.cienciared.com.ar/ra/usr/3/519/n7_vol3pp71_87.pdf

Sobre la Autora

Bell Manrique Losada

Ingeniera de Sistemas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en convenio con la Universidad de la Amazonia, en Florencia Caquetá, Colombia. Magister en Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

Docente Investigadora de la Universidad de Medellín -Medellín Antioquia, en el área de trabajo de Ingeniería de Software y miembro del Grupo de Investigación ARKADIUS de la Universidad de Medellín.

bmanrique@udem.edu.co