



Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOE 2014

Nuevos escenarios
en la enseñanza de la ingeniería

Cartagena de Indias. 7 al 10 de octubre de 2014
Centro de Convenciones Cartagena de Indias

APLICACIÓN DE UN CASO DE ESTUDIO PARA LA ENSEÑANZA DE INGENIERÍA DE REQUISITOS BASADO EN LÚDICA EN PREGRADO

Lina María Montoya Suárez

Universidad Autónoma Latinoamericana
Medellín, Colombia

Juan Carlos Monsalve Gómez, Jorge Mario Gaviria Hincapié

Fundación Universitaria Luis Amigó
Medellín, Colombia

Resumen

El estudiante de ingeniería de software requiere desarrollar habilidades de aprendizaje como: conocimiento de un proyecto de software, trabajo en equipo, creatividad e innovación, planear proyectos y documentarlos, hacer negociación con clientes y usuarios y comunicarse de forma asertiva. Estas destrezas poco se pueden desarrollar en un aula de clase basado en enseñanza magistral, de ahí nace la idea de combinar con otras estrategias de aprendizaje, en este caso las estrategias de enseñanza basadas en lúdicas.

El propósito de este trabajo es aplicar un caso de estudio con base al método de enseñanza para las "Técnicas de elicitación de requisitos" basado en lúdica, diseñadas e implementadas en la asignatura "Análisis y Diseño de Software" para el programa Ingeniería de Informática de la Universidad Autónoma Latinoamericana y en la asignatura de Ingeniería de Software de la Fundación Universitaria Luis Amigo, con el objetivo de convertirlo en un insumo para los docentes interesados en llevar las temáticas de sus asignaturas a formato de lúdica.

Este trabajo se compone de la ejecución del método basado en lúdica en 7 fases, Fase 1. Introducción o presentación de la temática abordar, Fase 2. Establecimiento de las estrategias didácticas (enseñanza / aprendizaje), Fase 3. Planteamiento de los objetivos alcanzar, Fase 4. Elaboración de guía trabajo, Fase 5. Ejecución en el aula de clase, Fase 6. Medición de la percepción por parte del estudiante, Fase 7. Evaluación de conocimiento.

Los resultados obtenidos del método basado en lúdica permiten concluir que son útiles en el proceso de enseñanza—aprendizaje, permiten que el estudiante aprenda, desarrolle habilidades cognitivas y participe activamente en las actividades de clase, discusiones generadas a partir de lúdica.

Palabras clave: enseñanza en la ingeniería de requisitos; ingeniería de software; lúdica; estrategias didácticas; técnicas de requisitos

Abstract

The software engineering student needs to develop learning skills such as: knowledge of a software project , teamwork , creativity and innovation, planning projects and documentation of them, making negotiation with the customers and users and effective communication. These skills are hardly

developed in a classroom where classes are based on magisterial teaching, from there comes the idea of combining them with other learning strategies based on didactics.

The purpose of this paper is to apply a case study that is based on the method of teaching for "Requirements elicitation techniques " designed and implemented in the course "Análisis y diseño de Software" ascribed to the program Ingeniería Informática at Universidad Autónoma Latinoamericana and the course "Ingeniería de software" at Fundación Universitaria Luis Amigó, with the aim of turning it into an input for teachers interested in bringing subject issues to a didactic format.

This work consists of the method execution which is based on didactics on 7 stages, 1. Introduction or presentation of the topic addressed 2. Establishment of didactic strategies (teaching / learning) 3. Approach to achieve objectives. 4. Development working guide 5. Performance in the classroom 6. Measuring the perception by the student 7. Evaluation of knowledge.

The results obtained of the method based on didactics allow to conclude they are useful in the teaching-learning process, allowing students to learn, developing cognitive skills and promote participation in class activities and general discussions from didactics.

Keywords: teaching requirements engineering; software engineering; recreational; instructional strategies and techniques requirements

1. Introducción

La definición de los requisitos del sistema para desarrollar un proyecto de software, constituye un proceso complejo y abstracto, pero a su vez importante e indispensable (Sommerville, 2005). Se requiere identificar, definir y entender los requisitos para plasmarlo en el desarrollo de software, con la finalidad de satisfacer las necesidades de los clientes (Fernández, Mendoza, Martínez, Mendoza, & Sumano, 2003)

El estudiante de ingeniería de sistemas requiere desarrollar habilidades de aprendizaje como: habilidades comunicativas, conocimiento de un proyecto de software, trabajo en equipo, creatividad e innovación, planear proyectos y documentarlos, hacer negociación con clientes y usuarios (Montoya, 2013). Estas destrezas poco se pueden desarrollar en un aula de clase basado en enseñanza magistral, de ahí nace la idea de combinar con otras estrategias de aprendizaje, en este caso las estrategias de enseñanza basadas en lúdicas (Zapata, Calderón, & Rivera, 2012).

El propósito de este trabajo de investigación es aplicar un caso de estudio con base al método de enseñanza para la elicitación de requisitos basado en lúdica, con el objetivo de convertirlo en un insumo para los docentes interesados en llevar las temáticas de sus asignaturas a formato de lúdica (Montoya & Echeverri, 2013).

2. Antecedentes

Otras alternativa para la enseñanza con método tradicional en la Ingeniería de Software se usan juegos con el propósito de afianzar los conocimientos teóricos (Zapata and Giraldo 2009), estrategias como los juegos en clase no han sido comúnmente empleadas en la enseñanza tradicional de la ingeniería (o, más específicamente, en la Ingeniería de Software) para esto existen algunas experiencias, tales como se observa en la tabla 1.

Tabla 1: Enseñanza basado en juegos en la Ingeniería de Requisitos

| Autor | Propuesta |
|------------------------|---|
| Baker et al., 2005 | Presenta una simulación para la especificación de los requisitos en la ingeniería de software con el fin de entregar una aplicación de software con Juego de cartas, usado para ejemplificar el proceso de desarrollo de software (Baker, Oh Navarro, & Van Der Hoek, 2005). |
| Zapata & Awad, 2007 | Proponen un juego para la ingeniería de requisitos a partir de roles y orientado al desarrollo de una aplicación de software basados en proyectos. Simular aspectos en el cumplimiento de requisitos, en un entorno competitivo (Zapata & Awad, 2007). |
| Zapata & Carmona, 2010 | Estructuran un modelo de diálogo para la ingeniería de software basado en requisitos, esta es una técnica para recolección, procesamiento y especificación de los requisitos de los interesados en el desarrollo de una aplicación de software con base a preguntas durante una entrevista, aplicado a un caso de estudio (Zapata & Carmona, 2010). |

| | |
|------------------------------|--|
| Cuervo et al., 2010 | Presentan la realización de herramienta HELER (Herramienta Libre para la Especificación de Requisitos) 5 módulos: proyecto, stakeholder, actores, casos de uso, y requisitos (Cuervo, Estupiñán, & Álvarez, 2010). |
| González et al., 2013 | Proponen el diseño y aplicación para la enseñanza de ingeniería de software. "Ingeniería de Información" realizado en tres fases (González, González, Gómez, 2013): 1. Video casero sobre catástrofes de software. 2. Los empresarios en el aula. 3. Concurso para la asimilación de conceptos básicos de la Ingeniería de Requisitos |

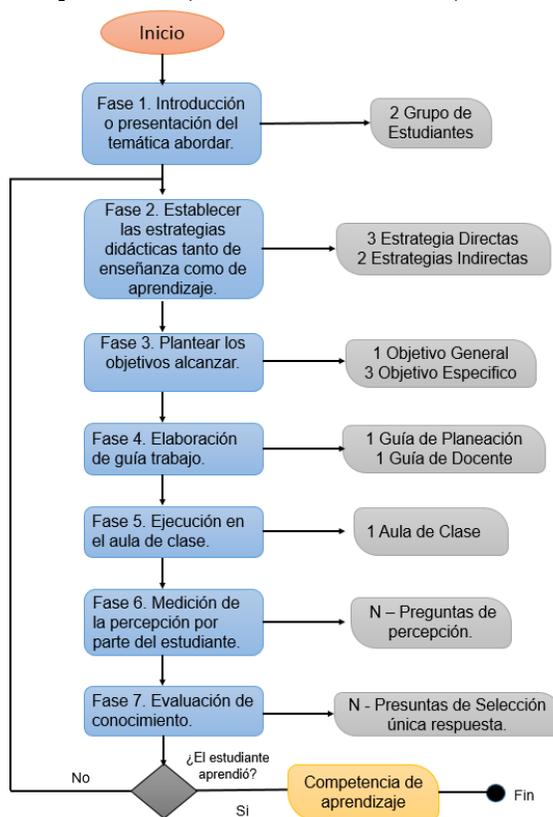
3. Diseño del método de enseñanza basado en lúdica

Para el curso de Análisis y diseño y Ingeniería de Software en específico para la temática de "Técnicas de elicitación de Requisitos", la finalidad de la temática es lograr que el estudiante desarrolle sus conocimientos logrando alcanzar los objetivos propuesto en el plan de asignatura; por lo tanto se aprecia una desmotivación muy generalizada por parte de ellos en aprender esta temática de manera conceptual y magistral ; no de forma práctica y vivencial, para lograr un verdadero interés en su proceso formativo, es fundamental orientar la materia de forma que el estudiante no solo se preocupe por obtener solamente la aprobación del cursos y la culminación, con el mínimo de obstáculos sino que sea consciente de lo que aprende (González, González & Gómez, 2013).

Uno de los compromisos que debe tener el docente es propiciar un contacto de los estudiantes con el mundo real, no es únicamente enseñar, sino lograr que el estudiante aprenda (Saavedra, 1999). El orientar métodos de enseñanza hacia la lúdica, permite un cambio de paradigma del estudiante un mayor acercamiento al modelo ideal de enseñanza (Fairley, 1986, Fairley, 1978).

El método de enseñanza basado en lúdica continuación se evidencia en la Figura 1, consta de 7 fases, cubre desde la identificación de la temática específica que se quiere desarrollar, la guía para el docente, las pruebas piloto y la elaboración de la encuesta de evaluación a aplicar a los estudiantes (Montoya, 2013).

Figura 1: Estructura y las fases del método de enseñanza aplicado



Fuente: Elaboración propia

4. Aplicación del método

Para la clase de “Técnica de Elicitación de Requisitos” participaron 29 estudiantes universitarios, entre los 16 y 34 años, cuyo promedio de edad fue de 24.07 años con una desviación estándar (DE) de 24.52 de años. En el método de enseñanza basado en lúdicas participaron 15 estudiantes y en el método tradicional participaron 14 estudiantes, el 13.5 % eran estudiantes mujeres. El 58% eran estudiantes entre segundo y cuarto semestre, el 42% del quinto semestre.

Para los 29 estudiantes se aplicaron 2 instrumentos de medición:

- Instrumento 1: Una evaluación de conceptos con base a la temática abordada.
- Instrumento 2: La percepción del método propuesto.

A continuación se describen los resultados encontrados.

4.1 Primer instrumento de medición

Se realizó una evaluación de conceptos de cada uno de los sujetos que participaron en el estudio, con el objeto de observar los dos métodos de enseñanza: uno basado en lúdica y el otro magistral. De esta manera se encontró con una variable llamada Calificación que registra la puntuación obtenida por cada sujeto en función del método utilizado para la enseñanza.

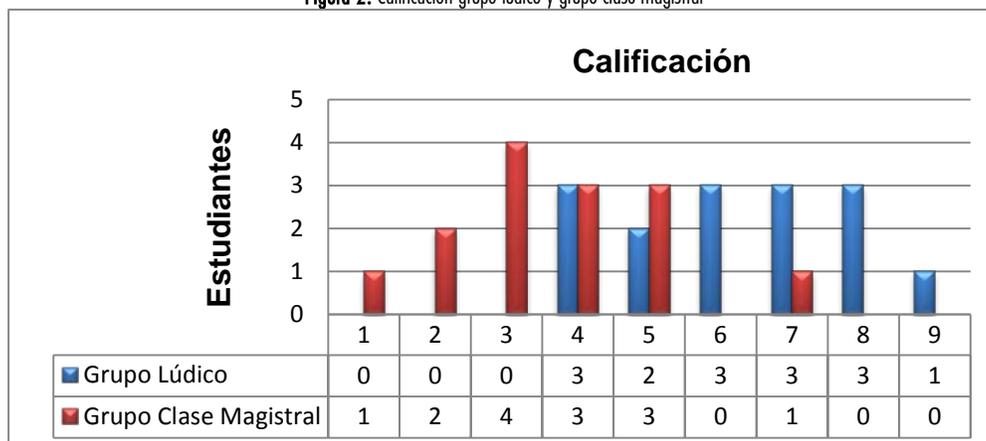
En la Tabla 2 se observa la evaluación teórica, que tiene una calificación de una escala de 1 a 10.

Tabla 2: Calificación * Grupo.

| | | Grupo | | Total |
|--------------|---|--------------|-----------------------|-------|
| | | Grupo Lúdico | Grupo Clase Magistral | |
| Calificación | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | 2 | 0 | 2 | 2 |
| | 3 | 0 | 4 | 4 |
| | 4 | 3 | 3 | 6 |
| | 5 | 2 | 3 | 5 |
| | 6 | 3 | 0 | 3 |
| | 7 | 3 | 1 | 4 |
| | 8 | 3 | 0 | 3 |
| | 9 | 1 | 0 | 1 |
| Total | | 15 | 14 | 29 |

Como se observa en la Figura 2, desde el punto de vista muestral, el método basado en lúdica presenta una mayor puntuación que el método de enseñanza tradicional con base en la información suministrada en la Tabla 2.

Figura 2: Calificación grupo lúdico y grupo clase magistral



En la Tabla 3 se evidencia que para el método enseñanza basado en lúdica, la media es de 6.4 con una desviación estándar de 1,56 y para el método tradicional la media es de 4.25 con una desviación estándar de 2,64.

Tabla 3: Estadísticos de grupo.

| | Grupo | N | Media | Desviación típ. | Error típ. de la media |
|--------------|-----------------------|----|--------|-----------------|------------------------|
| Calificación | Grupo Lúdico | 15 | 6,2667 | 1,62422 | 0,41937 |
| | Grupo Clase Magistral | 14 | 3,6429 | 1,54955 | 0,41413 |

En la Tabla 4 se puede observar que en el apartado del método tiene una distribución del Grupo Lúdico ($P < 0,030$) y del Grupo Clase Magistral ($P < 0,591$) por lo que concluimos que hay diferencia significativa entre ambos métodos de enseñanza siendo la enseñanza del método basado en lúdica relevante. Esto permite observar que no basta con saber que hay diferencia entre ambas metodologías sino que es preciso identificar cuál de los métodos de aprendizaje tuvo un mejor comportamiento y de qué manera supera uno al otro "al usar el método definido para facilitar la enseñanza de elicitación de requisitos, basado en lúdica es produce un mejor resultado de aprendizaje que usar el método tradicional.

Tabla 4: Pruebas de chi-cuadrado.

| | Grupo Lúdico | Grupo Clase Magistral |
|--------------------|--------------------|-----------------------|
| Chi-cuadrado | 4.667 ^a | 3.143 ^a |
| gl | 4 | 5 |
| Sig. asintòt | 0.032 | 0.678 |
| N de casos válidos | 15 | 14 |

4.2 Segundo instrumento de medición

Se realizó un segundo instrumento de medición basado en un cuestionario de 25 preguntas sobre la percepción sobre los dos métodos de enseñanza, con base a las siguientes variables:

- Grupo
A = Grupo Lúdico
B = Grupo Clase Magistral
- Calificación

En la Tabla 5 se presenta un resumen de los resultados de las calificaciones asignadas por parte de los dos grupos.

Tabla 5: Resultado de medición de percepción según el método empleado.

| Preguntas | Media | |
|---|--------------|-----------------|
| | Clase Lúdico | Clase Magistral |
| 1. Las explicaciones dadas en clase facilitan la comprensión de la temática. | 4,46 | 4,28 |
| 2. La información suministrada en la clase es clara. | 4,46 | 4,21 |
| 3. La forma como se abordó la temática ¿Ha satisfecho mis expectativas? | 4,40 | 4,28 |
| 4. El método empleado facilita la comprensión de la temática. | 4,66 | 4,21 |
| 5. El método empleado proporciona retroalimentación. | 4,40 | 4,28 |
| 6. El trabajo en equipo favorece la construcción de conocimiento. | 4,60 | 3,78 |
| 7. La temática abordada permite capturar la atención dirigida del estudiante. | 4,53 | 4,35 |
| 8. En la clase "Técnicas de elicitación de Requisitos" Considera que el conocimiento adquirido es: | 4,40 | 4,28 |
| 9. Con lo visto en clase, considera que tiene los criterios para identificar "Técnicas de elicitación de Requisitos". | 3,93 | 3,50 |
| 10. La clase que recibió le genera motivación por aprender. | 4,40 | 3,92 |

| | | |
|--|------|------|
| 11. El interés que le despierta por aprender la temática "Técnicas de elicitación de Requisitos". | 4,20 | 4,14 |
| 12. La metodología accede el aprendizaje sentirse competente para aprender. | 4,20 | 4,35 |
| 13. Lo explicado en clase favorece su atracción por aprender "Técnicas de elicitación de Requisitos". | 4,40 | 3,78 |
| 14. La forma de abordar la clase profundiza los contenidos de los temas. | 4,00 | 4,00 |
| 15. Se observa énfasis en la interacción entre el docente y el estudiante. | 4,40 | 3,78 |
| 16. Se observa énfasis en la interacción entre los estudiantes. | 4,26 | 4,14 |
| 17. La clase se trabaja los conceptos previos. | 4,13 | 4,42 |
| 18. La clase se trabaja las conductas previas. | 4,06 | 3,85 |
| 19. El tiempo utilizado en la clase considera que es suficiente. | 4,66 | 3,92 |
| 20. Considera que la verificación de lo aprendido en clase está acorde con la metodología utilizada para la enseñanza. | 4,13 | 4,28 |
| 21. Antes de la clase su interés, motivación y expectativa eran: | 4,13 | 3,64 |
| 22. Cómo califica su satisfacción de la clase frente a la expectativa que tenía. | 4,33 | 4,28 |
| 23. Considera que el objetivo planteado para la clase y lo desarrollado se cumple en qué medida: | 4,13 | 3,85 |
| 24. El material utilizado dentro de la clase es adecuado. | 4,53 | 4,28 |
| 25. Califique la clase en forma integral. | 4,53 | 4,07 |

Analizando los resultados de la Tabla 5, para la pregunta "Con lo visto en clase, considera que tiene los criterios para identificar Técnicas de elicitación de Requisitos" en el método de enseñanza basado en lúdica, la calificación fue de 3,9 y en el método tradicional la calificación fue de 3,5. Para la pregunta "El trabajo en equipo favorece la construcción de conocimiento", en el método de enseñanza basado en lúdica la calificación fue de 4,6 y en el método tradicional la calificación fue de 3,78. La pregunta "Antes de la clase su interés, motivación y expectativa eran:" en el método de enseñanza basado en lúdica la calificación fue de 4,13 y el método tradicional la calificación fue de 3,64. El resto de la pregunta fue calificado con un promedio por encima de 4.0.

5. Conclusión

El método basado en lúdica para la temática "Técnicas de Elicitación de Requisitos" permitió validarla la investigación con el estudio y aplicación del método planteado, se logró el desarrollo de habilidades en los estudiantes, las cuales incluyen: trabajo en equipo, negociación, habilidades comunicativas, conocimiento de un proyecto de software, permanente disposición de descubrimiento, creatividad e innovación.

Se observa en general que la percepción que tienen los estudiantes de los dos métodos de enseñanza magistral y lúdica es buena, ya que el promedio de calificación está por encima de 4 en una escala de 1 a 5. Esta percepción puede estar determinada por las características didáctico-pedagógicas del docente, en el caso del método tradicional.

El método de enseñanza basado en lúdica permitió generar una guía y utilizar las estrategias didácticas que permitieron a los alumnos una mayor capacidad intelectual, para desarrollar sus propias ideas, dando el mejor rendimiento durante el proceso de aprendizaje, que se evidencia en los resultados de la evaluación aplicada.

6. Referencias

- Baker, A., Oh Navarro, E., & Van Der Hoek, A. (2005). An experimental card game for teaching software engineering processes. *Journal of Systems and Software*, 75(1), 3–16.
- Cuervo, M. C., Estupiñán, L. Y. C., & Álvarez, R. M. F. (n.d.). Heler: Una Herramienta.
- Fairley, R. (1986). The role of academe in software engineering education. In *Proceedings of the 1986 ACM fourteenth annual conference on Computer science* (pp. 39–52).

- Fernández, C., Mendoza, A., Martínez, D., Mendoza, E., & Sumano, P. (2003). Ingeniería de Requerimientos aplicada a la Universidad Virtual de la UTM. In *XVI Congreso Nacional y II Congreso Internacional de Informática y Computación de la ANIEI, Zacatecas, México, octubre* (Vol. 22).
- González, P. L. González, P. M. Gómez, Á. M. C. (2013). "Diseño y aplicación de juegos para la enseñanza de ingeniería de software a nivel de pregrado en la Universidad de Medellín." " *WEEF 2013 - Innovación En Investigación Y Educación En Ingeniería: Factores Claves Para La Competitividad Global.*"
- Montoya, S. L. M. (2013). *Definición de un método para el proceso de enseñanza de elicitación de requisitos, basado en lúdicas.*
- Montoya, S. L. M., & Echeverri, A. J. A. (2013). Estrategias didácticas para enseñar técnicas de elicitación de requisitos. *Encuentro nacional de investigación, 400(001.4)*, 91.
- Saavedra, M. de los A. (1999). *Principios de aprendizaje*. Editorial Universitaria.
- Sommerville, I. (2005). Integrated requirements engineering: A tutorial. *Software, IEEE, 22(1)*, 16–23.
- Zapara, C. M. J., & Awad, G.-A. (2007). Requirements Game: Teaching Software Project Management. *CLEI ELECTRONIC JOURNAL, 10(1)*.
- Zapata, C. M., Calderón, G. G., & Rivera, D. (2012). PoV-game: puntos de vista mediante juegos. *Revista de Ingenierías: Universidad de Medellín, 11(20)*, 115–126.
- Zapata, C. M., & Carmona, N. (2010). Un modelo de diálogo para la educación de requisitos de software a dialog model for software requirements elicitation. *Dyna, 77(164)*, 209–219.

Sobre los autores

- **Lina María Montoya Suárez:** Ingeniera de Sistemas, Especialista en Ingeniería de Software, Máster en Ingeniería de Software. Profesora de tiempo completo Universidad Autónoma Latinoamericana. linamaria.montoya@unaula.edu.co.
- **Juan Carlos Monsalve Gómez:** Licenciado en educación, Especialista en pedagogía de la virtualidad, Máster en e-learning. Profesor de tiempo completo Fundación Universitaria Luis Amigó juan.monsalvego@amigo.edu.co.
- **Jorge Mario Gaviria Hincapié:** Ingeniera de Sistemas, Especialista en, Máster en Epidemiología. Profesor de tiempo completo Fundación Universitaria Luis Amigó jorge.gavirahi@amigo.edu.co.

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2014 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)