

Innovando en la definición de estudios de casos en la ingeniería del software

Reyes Grangel Seguer José Luis Llopis Borrás
Dept. Llenguatges i Sistemes Informàtics
Universitat Jaume I
Castelló de la Plana
{grangel, llopis}@uji.es

Paula Molina Agut
IES Azorín
Petrer
paulamolina64@gmail.com

Resumen

La tarea de proponer al alumnado un estudio de caso en las asignaturas de ingeniería del software suele ser abordado de forma que todo el alumnado realiza el mismo proyecto. Esta práctica útil en asignaturas de los primeros cursos, no lo es tanto en cursos posteriores en los que el alumnado debe alcanzar las competencias en un nivel superior. Sin embargo, conseguir que el alumnado sea capaz de definir su propio estudio de caso para luego implementarlo y que este le resulte motivador no es siempre una tarea fácil.

Este artículo presenta una experiencia docente cuya finalidad es la de guiar al alumnado en la definición de estudios de casos en una asignatura del ámbito de la ingeniería del software. Para ello se aplican tres técnicas docentes innovadoras combinadas en tres fases que permiten generar ideas innovadoras y analizarlas hasta conseguir la definición de un estudio de caso. Mediante LEGO SERIOUS PLAY se ofrece al alumnado un marco de reflexión para generar soluciones innovadoras a los problemas reales de los usuarios. El storytelling permite guiar al alumnado en el prototipado de la solución para una mejor comprensión de la misma. Finalmente, se usa el role playing para la obtención de los requisitos de usuario que permitan completar la definición del estudio de caso.

Abstract

The task of proposing a case study to students in software engineering subjects is usually approached in such a way that all students carry out the same project. This useful practice in subjects in the first courses, is not so useful in higher courses in which students must reach a higher level of skills. However, getting students to be able to define their own case study to implement it and find it motivating is not always an easy task.

This paper presents a teaching experience whose purpose is to guide students in defining case studies in

a subject in the context of software engineering. Three combined innovative teaching techniques are applied in three phases allowing to generate innovative ideas and analyse them until achieve the definition of a case study. Through LEGO SERIOUS PLAY, students are offered a framework for reflection to generate innovative solutions to real user problems. Storytelling allows the student to be guided in the prototyping of the solution for a better understanding of it. Finally, Role Playing is used to obtain the user requirements that allow complete the definition of the case study.

Palabras clave

Ingeniería del software, LEGO SERIOUS PLAY, storytelling, role playing, estudio de un caso (Case Study)

1. Introducción

En el contexto de la ingeniería del software se suele usar la técnica del estudio de casos entre otras para cubrir la práctica del análisis de requisitos [6]. En asignaturas de este contexto que incluyen la competencia del análisis es útil plantear al alumnado el estudio de un mismo caso y trabajarlo durante las sesiones prácticas conjuntamente.

Esta práctica resulta eficiente cuando la competencia se desea trabajar en los niveles bajos de la Taxonomía de Bloom [1], para que el alumnado sea capaz de recordar, comprender o aplicar. Sin embargo, para adquirir un nivel de competencia más alto según esta Taxonomía, como sería el de crear, es más interesante buscar casos más amplios y motivadores para el alumnado, incluso hacer que sea el propio alumnado el que defina el suyo propio. No obstante, es complicado para el alumnado el proceso de generar nuevas ideas y a partir de las mismas ser capaz de definir un estudio de caso de manera adecuada. Por lo tanto, aún siendo

una práctica que puede aumentar las competencias del alumnado es necesario guiarlo en dicho proceso.

Este artículo presenta una experiencia docente en una asignatura del ámbito de la ingeniería del software con el fin de guiar al alumnado en el proceso de definición de un estudio de caso propio. Este le debe servir luego para llevar a cabo el proyecto de prácticas de la asignatura. Para el alumnado es un factor motivador en su aprendizaje el poder definir el punto de partida del proyecto. Sin embargo, tras las primeras experiencias en la asignatura se vio como la mayor parte se encontraba perdido al definir un estudio de caso si no se le daban unas pautas a seguir.

Por esa razón se implementó la experiencia docente expuesta en este artículo, para guiar al alumnado en dicho proceso de definición de un estudio de caso que consiga aumentar su motivación en la realización del posterior proyecto asociado. La experiencia se ha llevado a cabo durante dos cursos académicos y combina tres experiencias innovadoras con sendas técnicas docentes que proporcionan diferentes pautas y un marco para completar dicho proceso en tres fases.

La primera, LEGO SERIOUS PLAY¹ proporciona al alumnado un marco que le permite reflexionar sobre sus intereses y aficiones a la vez que buscar ideas innovadoras en la definición de un reto en forma de solución informática a los problemas de un conjunto de usuarios. La segunda, storytelling hace posible definir diferentes situaciones reales que ejemplifican tanto el problema como la solución con la finalidad de que puedan ser comprendidos mejor. Finalmente, la tercera, role playing permite que el alumnado mediante simulaciones sea capaz de entrevistar a usuarios reales o ficticios con la finalidad de obtener la lista final de requisitos que le permiten realizar una definición completa y adecuada del estudio de caso.

La principal innovación que supone esta experiencia docente es la combinación de tres técnicas conjuntamente. Tal como se explica en la Sección 2 es posible encontrar experiencias que las usan con el fin de definir un estudio de caso por separado, pero no así de forma conjunta hasta donde los autores han podido investigar.

El resto del artículo se organiza de la siguiente forma. En la Sección 2 se muestra una breve explicación de las tres técnicas docentes innovadoras utilizadas, así como su uso en el contexto de la ingeniería del software. La Sección 3 detalla la experiencia docente describiendo las características de la asignatura y el proceso de implantación. En la Sección 4 se muestra el desarrollo de la experiencia llevada a cabo durante dos cursos académicos y en la Sección 5 se analiza la misma. Finalmente, en la Sección 6 se exponen las conclusiones.

¹LEGO® y LEGO® SERIOUS PLAY® son dos marcas registradas.

2. Definición de estudios de caso en la ingeniería del software

En esta sección se describen brevemente las técnicas docentes innovadoras que se combinan en la experiencia docente, así como ejemplos de su uso en otras experiencias con el mismo objetivo de definir los requisitos de un estudio de caso.

2.1. LEGO SERIOUS PLAY

La eficacia del LEGO SERIOUS PLAY (LSP) se basa en el hecho de que el conocimiento se tiene en las manos, pues estas están conectadas con el 70-80 % de las células cerebrales. Por tanto, es construyendo con las manos y compartiendo las reflexiones con el equipo de trabajo como se pueden encontrar soluciones a problemas complejos. Construir modelos compartidos a partir de las ideas del equipo, hace que se materialicen posibles soluciones a un problema y se comparta una identidad de equipo y visión de la solución [5].

Según [5] las principales ventajas de este método se pueden encontrar en que se genera un lenguaje común que hace que aflore todo el conocimiento de todo el grupo, se realiza una comunicación más profunda puesto que las metáforas se realizan en 3D, todos tienen oportunidad de participar aportando sus ideas, la reflexión se focaliza en los modelos y no en las personas, y finalmente se comienza en el trabajo individual para al fin generar el conocimiento del grupo. La metodología se basa en cuatro pasos [7]:

1. Plantear un desafío o pregunta que conduzca a obtener el objetivo perseguido con la sesión.
2. Construir un modelo con piezas LEGO que dé solución al desafío a partir de lo que sabemos o imaginamos, y mediante la construcción de una historia que tenga significado.
3. Compartir las ideas y poner en común los conocimientos con una finalidad de aprender.
4. Reflexionar sobre los modelos creados por parte de todos los participantes con un enfoque centrado en la solución.

Existen trabajos que detallan cómo dichos beneficios pueden ser obtenidos del uso de LSP en la docencia de la ingeniería de requisitos [8, 9], o incluso con su uso para la ingeniería de requisitos específicos del dominio en un contexto de proyectos industriales [13].

2.2. Storytelling

El storytelling o narración de historias es una técnica de comunicación que permite narrar mediante palabras o transmitir mediante imágenes diferentes situaciones reales. Como técnica docente en la ingeniería de requi-

sitos permite ejemplificar tanto el problema como la solución que se plantean en un proyecto con la finalidad de comprenderlo mejor.

Las técnicas de elicitación de requisitos no siempre permiten registrar los requisitos de forma completa, consistente y correcta. Por lo tanto, enfoques innovadores como el storytelling comienzan a ser usados en el campo de la ingeniería de requisitos [2].

Según [12] el storytelling ha resultado útil en contextos en los que otras técnicas de elicitación de requisitos son a menudo inaplicables o insuficientes. En esta situación en lo que se trata es de analizar el contexto de un problema y su posible solución en un estadio inicial de formulación puede por tanto ser un herramienta potente para expresar la información de un grupo.

2.3. Role playing

El role playing es una técnica docente que permite mediante la simulación en un contexto educativo representar de forma simplificada mediante la adopción de un determinado rol los comportamientos del mundo real con una finalidad didáctica y de aprendizaje. La principal ventaja de este método es que los alumnos se convierten en protagonistas de su aprendizaje, el cual pasa a ser significativo.

Según [3] es tradicional el uso del role playing en el ámbito universitario en diferentes contextos como por ejemplo la negociación en el ámbito social y sobre todo en el informático de forma que el alumno adopte el rol de alguno de los elementos del sistema para llegar a una mejor comprensión del mismo e incluso es aplicado a otras ámbitos no docentes como en algunos métodos de análisis.

Por otra parte en [4], se cita como esta técnica permite superar los principales problemas que el alumnado se encuentra a la hora de dirigir entrevistas para la elicitación de requisitos y cómo tras su implantación se mejoran de forma notable las habilidades y la gestión dinámica del proceso de entrevistas. En particular, se señalan algunos beneficios como la mejora a la hora de expresar ideas o anticiparse a las necesidades de los clientes, los cuales al final redundan en una mejora en la captura de requisitos.

3. Experiencia docente

En esta sección se detallan las características de la asignatura en la cual se ha implantado la experiencia docente y se describe cómo se ha llevado a cabo el proceso de implantación.

3.1. La asignatura

Análisis de Software es una asignatura optativa del itinerario de Ingeniería del Software del Grado en Ingeniería Informática de la Universitat Jaume I, la cual se imparte en el segundo semestre de 3^{er} curso con una carga de 6 créditos ECTS. La asignatura tiene entre otras competencias que el alumnado sea capaz de elicitar, especificar y validar los requisitos de un sistema informático así como llevar a cabo su análisis desde el punto de vista de los datos y del comportamiento. Siendo su principal objetivo dotar al alumnado de dichas habilidades de análisis que se trabajan mediante la técnica del estudio de caso.

Previamente a esta asignatura se imparte la de Fundamentos de Ingeniería del Software, en segundo curso, en donde el alumnado trabaja dichas competencias de análisis a un nivel más básico según la Taxonomía de Bloom [1].

La asignatura se organiza en sesiones de teoría, seminarios y prácticas, en las cuales se mantienen los mismos grupos de alumnos para llevar a cabo el trabajo cooperativo:

- En las sesiones de teoría se usa la técnica de la clase al revés, tal cómo se indica en [10], lo cual permite que los alumnos trabajen las mencionadas competencias con anterioridad a las sesiones de teoría. Durante las sesiones el profesorado resuelve las dudas generadas por el trabajo previo del alumnado y se trabaja de forma cooperativa el trabajo realizado previamente de forma individual. En ocasiones el trabajo se lleva a cabo sobre un estudio de caso que se usa de forma conjunta en las sesiones de teoría y en otras sobre el proyecto de prácticas que se realiza en grupo.
- En las sesiones de seminario el objetivo es que cada grupo de alumnos defina un estudio de caso a partir del cual pueda desarrollar su proyecto de prácticas. Durante el seminario el alumnado lleva a cabo la experiencia docente explicada en este artículo. Esta tarea supone la adquisición de un nivel más elevado según la Taxonomía de Bloom en las competencias de análisis con respecto a asignaturas previas del ámbito de la ingeniería del software, puesto que en ellas el estudio de caso es proporcionado por el profesorado.
- En las sesiones de prácticas cada grupo desarrolla su proyecto de prácticas a partir del estudio de caso que ellos mismos han obtenido como resultado del seminario. Por lo tanto, las sesiones de seminario se realizan antes que las de prácticas.

3.2. La implantación

La experiencia docente se ha implantado durante las sesiones de seminario de la asignatura durante dos cur-

ses académicos, siendo normalmente el tamaño de los equipos de cuatro alumnos y teniendo unos diez equipos divididos en dos grupos de seminario.

Con anterioridad a estos dos cursos, las sesiones de seminario eran después de las de prácticas y los proyectos realizados eran diferentes. Por lo tanto, se dejaba una de las primeras sesiones de prácticas para que el alumnado decidiera cual era el proyecto que quería desarrollar y realizar una descripción del mismo. Sin embargo, esta tarea se llevaba a cabo de manera desigual por parte de los diferentes grupos de alumnado. Para unos pocos era una tarea fácil porque ya se conocían o tenían una idea clara sobre la que querían trabajar. En cambio para la mayoría, resultaba una tarea difícil y se acababa la sesión sin que tuvieran el proyecto descrito, con el consecuente retraso en las prácticas. Por otra parte, la realización de las sesiones de seminario hacia el final del semestre y muy cercanas al examen final, dificultaba la redacción de un segundo proyecto, su corrección por parte del profesorado y el que el alumnado recibiera a tiempo la retroalimentación.

Tras analizar esta problemática y atendiendo a los comentarios de los alumnos se decidió modificar la organización y contenido del seminario, diseñando la experiencia docente explicada en este artículo. Para ello el seminario se programó con anterioridad a las prácticas y se unificó la temática del proyecto. De manera que el seminario se dedicaba a la definición de un estudio de caso y las prácticas al desarrollo del proyecto a partir de dicho estudio de caso.

El objetivo era proporcionar al alumnado un marco de reflexión y conjunto de técnicas innovadoras que le ayudaran en la definición de un estudio de caso basado en sus preferencias e intereses. De esta forma estaría más motivado para desarrollar el proyecto de prácticas. Por tanto, se organizaron las sesiones del seminario en tres fases en las que poden aplicar las técnicas docentes innovadoras mencionadas en la Sección 2.

La experiencia docente se diseñó y probó en un proyecto piloto de mejora e innovación docente mediante la colaboración de la alumna que es coautora del artículo. Por ejemplo, en el primer diseño de la sesión con LEGO (ver Sección 4.1.) se incluían ocho retos los cuales se redujeron a seis tras la puesta en práctica por parte de la alumna. Puesto que se constató que eran demasiados para ser llevados a cabo en una sesión de cinco horas que era el tiempo disponible. Tras la implantación durante el primero de los cursos se volvió a eliminar uno de los retos puesto que resultaba redundante y no aportaba valor al resultado final. En el segundo curso de implantación la versión definitiva de esta sesión incluyó los cinco retos que se detallan en este artículo.

4. Desarrollo de la experiencia

La experiencia docente llevada a cabo en el seminario se organiza en tres sesiones, la primera de 5 horas y las otras dos de 2,5 horas cada una. A continuación, se detallan los pasos a seguir en cada una de ellas y se muestra parte de los resultados obtenidos durante los dos cursos en los que se ha implantado.

4.1. Buscando una idea con LEGO SERIOUS PLAY

El objetivo de la primera sesión es buscar una idea sobre la que trabajar para definir un estudio de caso. Durante la sesión se plantean una serie de desafíos o retos con el objetivo de encontrar un problema que requiera de una solución informática que sea atractivo para el equipo. Además, el objetivo es cohesionar el equipo y que todos compartan una misma visión del caso. Los retos se organizan en tandas de media hora, dejando media hora al principio para la explicación de la organización y objetivo del seminario y media hora en medio del mismo para hacer un descanso. En cada desafío de 30 minutos se realizan los pasos fundamentales de la metodología LSP:

- Plantear el desafío y el objetivo perseguido con él (5 minutos).
- Construir individualmente un modelo con las piezas LEGO (10 minutos).
- Compartir y reflexionar en grupo el modelo que cada uno ha hecho, de forma que cada uno cuenta la historia que ha dado lugar a su modelo y luego todo el grupo reflexiona sobre el mismo (15 minutos).

Los retos planteados en la primera sesión son:

- 1^{er} RETO ¿Qué se puede hacer con LEGO? La finalidad de este reto es que cada alumno practique con las piezas de LEGO para llegar a ver el potencial que tienen como modelos de representación de nuestras ideas y a la vez compartir estos modelos de pensamiento con el grupo. Para ello con el material proporcionado en el kit de LEGO el alumno debe reproducir uno de los cuatro modelos básicos del catálogo. Luego debe explicar y compartir con el resto del grupo lo que representa el modelo para él y la historia que se ha imaginado al construirlo.
- 2^o RETO ¿Cómo trabajo? En este caso cada alumno ha de construir una torre con las piezas proporcionadas que represente su personalidad y pensar una historia sobre lo que ha construido y por qué. Luego cada uno comparte con el resto del equipo el significado de la construcción realizada y la historia que la acompaña. El objetivo es

que los miembros del equipo empiecen a conocerse y a compartir reflexiones sobre su trabajo. En la Figura 1 se puede observar como un alumno construye la torre durante este reto.



Figura 1: Alumno construyendo la torre (2.º RETO).

- 3^{er} RETO ¿Qué me apasiona? Partiendo de la torre que ha construido en el anterior reto cada alumno debe construir un modelo más complejo que represente lo que más le gusta hacer, aquello por lo que está más interesado, esa afición que es el centro de su vida, o como se ve en un futuro. La finalidad es integrar el modelo previo de la torre en uno mayor que simbolice los intereses de cada uno de los integrantes del equipo. Al finalizar se comparte el significado del modelo individual con todo el equipo tratando de buscar puntos de conexión y de construir uno solo o bien seleccionar el que más le guste a todo el equipo. En la Figura 2 se puede observar el modelo construido por un alumno en este reto.



Figura 2: Ejemplo de modelo individual (3.º RETO).

- 4^º RETO ¿Qué problema vemos? El objetivo de este desafío es que el equipo encuentre problemas

relacionados con la idea que les apasiona como grupo. Durante la fase de construcción el equipo debe adaptar el modelo resultante del reto anterior para representar los problemas que puedan tener una solución informática. Aunque en este reto solo se representará la parte del problema. Al finalizar cada grupo reflexiona sobre el modelo creado y elige alguno de los problemas representados para el próximo reto. En la Figura 3 se puede observar el modelo de la Figura 2 ampliado durante el 4.º RETO para representar la parte de los problemas. Se puede observar como la representación del problema es más compleja y lo más importante ahora compartida por todo el grupo.



Figura 3: Ejemplo de modelo grupal (4.º RETO).

- 5^º RETO ¿Cuál es la solución informática? En este reto el grupo debe pensar en la solución informática, completando el modelo resultado del reto anterior para representar dicha solución. Para ello el grupo se puede ayudar de los Objetivos de Desarrollo Sostenible planteados en la Agenda 2030 para darle un cariz más social al proyecto².

Para finalizar, el alumnado dispone de un hora para sintetizar la descripción del problema y de la solución propuesta mediante el Business Model Canvas de Alex Osterwalder [11]. En la Figura 4 se presenta una plantilla de dicho modelo adaptada a la definición de un proyecto informático. Un ejemplo de esta plantilla que forma parte de un caso de estudio completo, denominado ‘CinemaIn’, se entrega al alumnado para que pueda servir de guía de todos los resultados que debe obtener.

4.2. Contando historias con storytelling

El objetivo de la segunda sesión es partir de la descripción del problema y solución planteadas en la anterior sesión usar la técnica del storytelling con la fina-

²<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

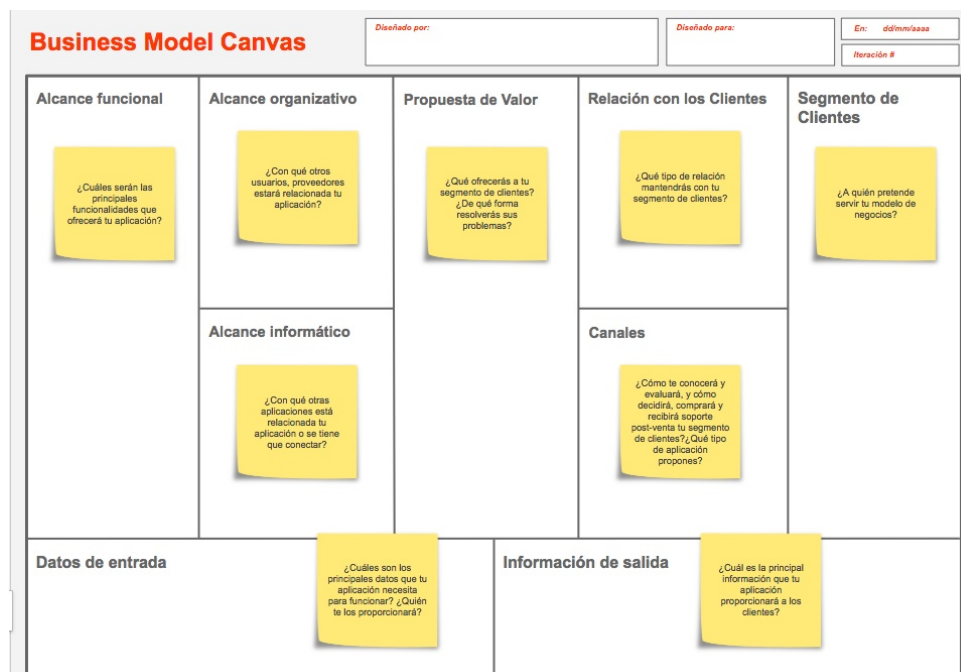


Figura 4: Plantilla del Business Model Canvas adaptado a la definición del proyecto informático [11].

lidad de representar diferentes situaciones reales que ejemplifican tanto el problema como la solución que se vaya a desarrollar.

Para elegir las situaciones a representar mediante esta técnica conviene identificar aquellos flujos o procesos que se podrán llevar a cabo mediante la solución informática y bien sean más difíciles de comprender o aporten un mayor valor añadido al usuario final. A partir de las historias definidas el alumnado puede completar el análisis de la solución mediante el diseño de los prototipos de la aplicación que darían respuesta a las historias realizadas. A través de contar una historia que ejemplifique uno de los flujos de la futura aplicación el alumnado se pone en situación de los futuros usuarios y puede comprender mejor todo el proceso y datos que serán necesarios para implementar una determinada funcionalidad y con ello diseñar un prototipo. En la Figura 5 se presenta una historia de ejemplo del caso de estudio 'CinemaIn' proporcionado al alumnado como guía.

4.3. Elicitando requisitos con role playing

El objetivo de esta tercera sesión es completar el análisis realizado en las dos sesiones anteriores mediante la técnica del role playing para llevar a cabo diversas entrevistas a usuarios reales o ficticios con el fin de realizar la elicitación de requisitos.

Partiendo de los resultados de las sesiones previas: el Business Model Canvas, las historias y los prototi-

pos definidos, el alumnado tiene un contexto para definir las preguntas que haría a los potenciales usuarios. Mediante la técnica del role playing el alumnado se coloca tanto en la posición del desarrollador como de los potenciales usuarios. Ese cambio de punto de vista permite completar el análisis del problema y su solución, así como definir su alcance a nivel funcional, organizativo e informático.

El trabajo se registra en vídeo para su posterior análisis y evaluación por pares y finalmente se completa la sesión definiendo los requisitos del estudio de caso en base a toda la información recopilada y analizada. De forma que se realiza una primera versión de especificación de casos de uso que luego se va refinando en las sesiones de prácticas.

5. Análisis de la experiencia

Tras la realización de la experiencia se pasó una encuesta basada en la escala Likert al alumnado participante con la finalidad de mejorar la misma, que también incluía preguntas abiertas. Durante el primer curso de implantación a un 40 % del alumnado le gustó la experiencia y a un 20 % le gustó mucho. Consideraron en un 35 % que les había ayudado a definir el estudio de un caso y que les había ayudado mucho en un 15 %. En un 35 % les ayudó a conocer más a sus compañeros de equipo y en un 20 % mucho. Finalmente, respecto al diseño de la experiencia el porcentaje de alumnado que

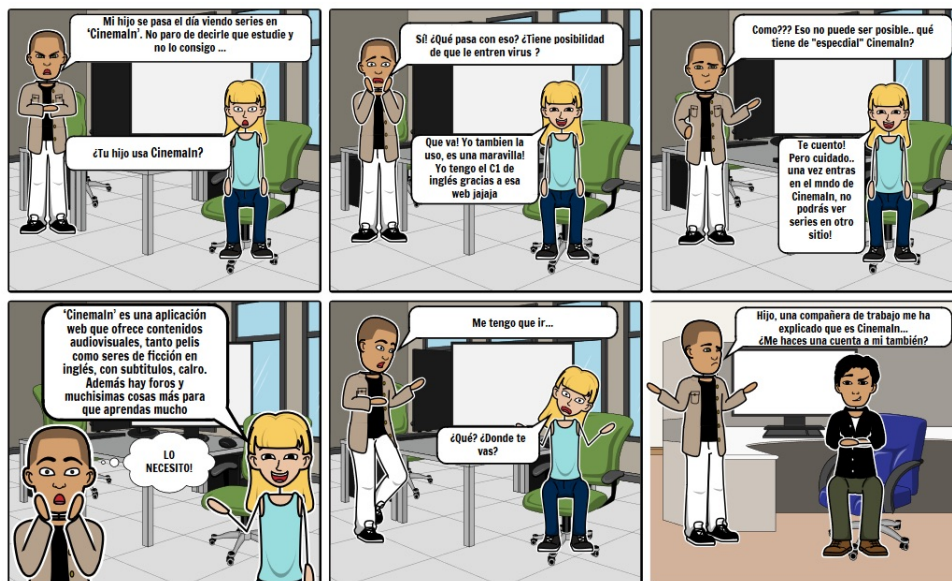


Figura 5: Historia de ejemplo.

pensaba que se debía redimensionar era alto y estaba alrededor del 45 %. En el siguiente curso de implantación el alumnado al que le gustó la experiencia subió al 41,7 % y al que le gustó mucho hasta el 33,3 %, alrededor de un 74 % frente al 60 % del curso anterior. En el resto de preguntas los valores también se incrementaron ligeramente respecto al curso anterior. Y el cambio más significativo se produjo en la pregunta sobre redimensionar la experiencia. En este caso el alumnado que pensaba que era necesario redimensionarla era solo de un 16,6 %.

Teniendo en cuenta las limitaciones de la encuesta y con los datos únicamente de dos cursos, al analizar los resultados se puede concluir que la experiencia ha resultado positiva para el objetivo que perseguía de ayudar al alumnado en la definición de un estudio de caso. Cabe destacar los comentarios del alumnado que ha permitido mejorarla. Y el hecho que se constata que con la mejora continua de la misma se logra una mayor ayuda a los objetivos perseguidos. Finalmente, aunque la satisfacción del alumnado no puede considerarse altísima, sí que lo es la del profesorado de la asignatura. Puesto que ahora todo el alumnado tiene un estudio de caso definido antes de comenzar las prácticas y la calidad de los trabajos es mayor. Finalmente, algunas lecciones aprendidas que se pueden destacar de la experiencia docente son las siguientes:

- **Cohesión del grupo:** la experiencia es interesante para cohesionar los grupos, pero sobre todo para el alumnado que no se conoce. En la mayoría de ocasiones este tipo de grupos suelen tener muchas dificultades a la hora de definir un estudio de ca-

so, y con esta experiencia les ha resultado igual de fácil que a sus compañeros obtener resultados. Incluso son los que más positivamente han valorado la incorporación de esta práctica.

- **LEGO-escépticos:** hay alumnado que se muestra escéptico con alguna de las técnicas o con el seminario en general. Es necesario poner en valor el aprendizaje que supone este tipo de experiencias, puesto que se mezclan competencias técnicas y transversales que son muy difíciles de aprender de otro modo y luego son muy valoradas en el ámbito profesional.
- **Mejora continua:** es necesario llevar a cabo un proceso de mejora continua de la experiencia recogiendo la retroalimentación del alumnado mediante encuestas. Además puede ser interesante dejar un pequeño espacio de tiempo al final de la última sesión del seminario para realizar una retrospectiva que ayude a mejorar la experiencia y dé lugar a una mayor retroalimentación, más inmediata y más espontánea.

6. Conclusiones

El artículo presenta una experiencia docente aplicada durante dos cursos académicos en una asignatura del ámbito de la ingeniería del software. La experiencia docente trata de proporcionar un marco al alumnado que le ayude en la definición de un estudio de caso mediante la aplicación de tres técnicas docentes innovadoras. La principal aportación del trabajo es la de establecer un marco para una tarea que normalmente

no tiene una definición formal y que si bien posee numerosas técnicas que se pueden usar no existe una guía pautada de cómo hacerlo. La experiencia se puede reproducir en otros contextos que necesitan tratar con la generación de ideas.

En cuanto a las limitaciones del trabajo, cabe mencionar que durante el pasado curso la experiencia no pudo ser llevada a cabo por las restricciones por la pandemia de COVID-19, por tanto no se dispone más que de dos cursos de aplicación, lo cual limitó su mejora. Aún así se plantea que para próximos cursos se pueda continuar mejorando siguiendo el mismo proceso de encuestas al alumnado y estableciendo una pequeña retrospectiva al final de la misma. Por último, cabe destacar algunos comentarios de los alumnos en los que consideraron valiosa la experiencia, y divertida ya que consideraban que a pesar de durar cinco horas el tiempo les había pasado rápido.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido desarrollado en el marco del Grupo de Innovación Educativa Ingeniería del Software 2.0 (GIE EP2.0) de la Universitat Jaume I (Castellón). Los autores agradecen al alumnado participante en la experiencia sus comentarios y colaboración.

Referencias

- [1] Benjamin S. Bloom, Max D. Engelhart, Edward J. Furst, Walker H. Hill, y David R. Krathwohl. Taxonomía de los Objetivos de la Educación. En *Ambito del Conocimiento, Tomo I*. Ed. Marfil, 1975.
- [2] Naoufel Boulila, Anne Hoffmann, y Andrea Herrmann. Using Storytelling to record requirements: Elements for an effective requirements elicitation approach. En *Fourth International Workshop on Multimedia and Enjoyable Requirements Engineering - Beyond Mere Descriptions and with More Fun and Games (MERE)*, 2011.
- [3] Agustín Cernuda del Río, Manuel Quintela Pumarés, y Miguel Riesco Albizu. Un juego de rol para la enseñanza de la profesión informática. *Actas de las XIV Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informàtica, Jenui 2008*, pp. 157–164, 2008.
- [4] Pablo Delatorre y Alberto Salguero. Training to Capture Software Requirements by Role Playing. En *Proceedings of the Fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing*, p. 811–818, New York, NY, USA, 2016. Association for Computing Machinery.
- [5] Sara Ferreras. Lego Serious Play. Imaginación Descriptiva, Creativa y Desafiante. <https://sarafeerreras.com/descargas/>, 2022.
- [6] Félix O. García, David G. Rosado, M^a Ángeles Moraga, y Manuel A. Serrano. Formación integral en la intensificación de ingeniería del software en el grado en ingeniería informática. *Actas de las XXIV Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informàtica, Jenui 2018*, 2018.
- [7] Per Kristiansen y Robert Rasmussen. *Building a better business using the Lego Serious Play Method: the Lego Serious Paly Method*. John Wiley and Sons, 2014.
- [8] Stan Kurkovsky. Teaching Software Engineering with LEGO Serious Play. En *Proceedings of the 2015 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education - ITiCSE '15*, 2015.
- [9] Stan Kurkovsky, Stephanie Ludi, y Linda Clark. Active Learning with LEGO for Software Requirements. En *SIGCSE '19: Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, p. 218–224, New York, NY, USA, 2019. Association for Computing Machinery.
- [10] Mercedes Marqués-Andrés. Qué hay detrás de la clase al revés (flipped classroom). *Actas de las XXII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informàtica, Jenui 2016*, pp. 77–84, 2016.
- [11] Alexander Osterwalder. Business Model Canvas. <https://strategyzer.com/canvas/business-model-canvas>, 2022.
- [12] Daniel Sinnig, Kristina Pitula, Richard Becker, Thiruvengadam Radhakrishnan, y Peter Forbrig. Structured Digital Storytelling for Eliciting Software Requirements in the ICT4D Domain. En Peter Forbrig, Fabio Paternó, y Annelise Mark Pejtersen, editores, *Human-Computer Interaction*, pp. 58–69. Springer Berlin Heidelberg, 2010.
- [13] Mathias Uslar y Sebastian Hanna. Teaching Domain-Specific Requirements Engineering to Industry: Applying Lego Serious Play to Smart Grids. En *ISEE 2018: 1st Workshop on Innovative Software Engineering Education*, 2018.