

Análisis y evaluación de procesos de desarrollo en empresas como actividad docente y evaluativa

José María Álvarez Palomo

Departamento de Lenguajes y Ciencias de la Computación

Universidad de Málaga

Málaga

jmalvarez@uma.es

Resumen

El estudiantado de grados de Ingeniería Informática y relacionados no suele tener experiencia en el desarrollo de sistemas medianos o grandes, lo que provoca que no sea consciente de los problemas a los que se enfrentarán en su vida profesional en el transcurso del desarrollo de estos proyectos de software, tanto a nivel técnico como organizativo, y de cómo la Ingeniería del Software les proporciona metodologías, modelos y herramientas para controlar y solucionar esos problemas.

En este trabajo se presenta una actividad docente y evaluativa para asignaturas relacionadas con la Ingeniería del Software, en la que el estudiantado tiene que analizar el proceso de desarrollo de una empresa tecnológica mediante la realización de una encuesta y hacer una evaluación crítica que identifique puntos fuertes y débiles y proponga acciones de mejora en el ámbito del contenido visto en la asignatura.

Esta actividad ha permitido al estudiantado un contacto directo con profesionales con amplia experiencia proyectos reales, en los que, en muchos casos, han aplicado técnicas similares a las explicadas en clase, lo que ayuda a poner en valor el contenido de la asignatura, y les permite tomar conciencia de que los problemas y riesgos presentados en sus asignaturas van a presentarse de manera muy real en sus futuras carreras profesionales. Las respuestas a la encuesta de satisfacción final revelan el alto grado de interés que despierta la actividad entre el estudiantado implicado.

Abstract

Undergraduate Computer Science students often lack experience in developing medium or large software systems, which prevents them from being aware of the problems that they will face in their future careers when they have to build these large software systems, both on the technical and the organisational side, and how Software Engineering provides them with metho-

dologies, models and tools to control and solve these problems.

This paper presents a teaching and assessment activity to improve the motivation of students of Software Engineer related subjects. In this activity, the students have to carry out a survey on a software development company and, based on the answers, write a critical report on the company's performance in the areas related to the subject, pointing out where company's strengths are and where the company's performance could be improved by applying the subject's content.

This activity allows the students to get in direct contact with professionals with a wide experience in real projects, in which, in many cases, techniques similar to those explained in class have been applied, what is useful for the students to realize that the problems and risks that they have studied in the subject will be very real in their future professional careers. The students' responses to the final satisfaction survey show how interesting the activity is for the students.

Palabras clave

Encuesta, evaluación crítica, empresa, motivación.

1. Introducción

1.1. La motivación del estudiantado

Uno de los grandes problemas en la docencia en general es la falta de motivación del estudiantado y hay múltiples trabajos y propuestas para aumentarla [1, 2, 3, 7]. Uno de los motivos de una baja motivación es la falta de percepción por parte del estudiantado de la pertinencia o la importancia que pueda tener el contenido de la asignatura con los conocimientos que necesitan para conseguir graduarse o desempeñar sus futuras tareas en su vida laboral.

En el caso de los estudios en Ingeniería Informática, esta situación se ve claramente con las asignatu-

ras relacionadas con las matemáticas en el primer curso, habitualmente dos asignaturas por cuatrimestre, un 40 % del total de la docencia que recibe el estudiantado. Al estudiantado de primer curso le cuesta trabajo darse cuenta, por ejemplo, de que conceptos que ven en asignaturas de álgebra y matemática discreta serán fundamentales en asignaturas de bases de datos, o que el cálculo integral y la estadística son las bases de los campos de conocimiento de las asignaturas relacionadas con el análisis de datos masivos o la inteligencia artificial. Algunas propuestas para reducir este problema se basan en la coordinación vertical, de forma que los ejemplos y ejercicios que se usan en las asignaturas básicas estén relacionados con los contenidos de las asignaturas en las que se usarán posteriormente esos conocimientos. Relacionada con esa estrategia, en la nueva versión de los planes de estudios de los grados de Informática en la E.T.S.I. Informática de la Universidad de Málaga, se han retrasado el cuatrimestre en el que se imparten algunas de estas asignaturas fundamentales para acercarlas a las asignaturas que usan directamente su contenido. Otra línea de trabajo que intenta aumentar esta motivación del alumnado es acercar al estudiantado a la empresa, con diversas actividades en las que bien personal de la empresa realiza acciones en clase, como clases magistrales o la presentación de algún caso práctico, o el estudiantado hace parte de su formación en la empresa, como prácticas curriculares o extracurriculares o el Trabajo de Fin de Grado [5, 6].

En el área de la Ingeniería del Software, en la que está centrado este trabajo, un motivo por el que el estudiantado no es consciente de la utilidad o la pertinencia de los contenidos es porque se explican situaciones de riesgos y problemas que suelen ocurrir en el desarrollo de sistemas informáticos grandes y complejos, pero el estudiantado no tiene aún experiencia personal con esos sistemas grandes, por lo que le suena a construcciones teóricas que no les afectarán en el resto del grado ni en sus futuros puestos de trabajo.

1.2. Contexto de aplicación

La experiencia que se describe en el resto del trabajo se ha llevado a cabo en dos asignaturas del 1^{er} cuatrimestre del 3^{er} curso de títulos de grado de la E.T.S.I. Informática de la Universidad de Málaga, en las que el estudiantado tiene ya amplios conocimientos técnicos, pero aún no se ha enfrentado al desarrollo de un sistema software de tamaño mediano o grande, con la complejidad que implican.

Una de las asignaturas es Ingeniería del Software, del Grado de Ingeniería de la Salud. El contenido de esta asignatura es bastante generalista, similar al de las asignaturas de introducción o fundamentos de Ingeniería del Software en los grados de Ingeniería Informática o del Software y trata varios aspectos de la Ingeniería

del Software (gestión de proyectos, metodologías de desarrollo, ingeniería de requisitos, modelado, diseño, pruebas) sin profundizar demasiado en ellos. Esta asignatura es obligatoria en las dos menciones de este grado, Ingeniería Biomédica, que tiene el mayor número de estudiantes matriculados y un perfil más cercano a la parte hardware, y Bioinformática, que cuenta con menos estudiantes y tiene un perfil más similar a otros grados de Informática. Este perfil del estudiantado hace que sientan esta asignatura menos relacionada con el objetivo global de su grado (en especial los de la mención de Ingeniería Biomédica), lo que reduce aún más la motivación. En esta asignatura, la actividad se usó desde el curso 2014/15 hasta el curso 2020/21, que fue el último en el que el autor de este trabajo dejó la docencia de la asignatura.

La otra asignatura es Ingeniería de Requisitos, obligatoria del plan de estudios del Grado de Ingeniería del Software. Los alumnos de este grado han cursado previamente una asignatura de Introducción a la Ingeniería del Software y en el mismo cuatrimestre y en el siguiente cursan asignaturas relacionadas, que profundizan en aspectos concretos de la Ingeniería del Software. La asignatura de Ingeniería de Requisitos se centra en las actividades propias de la recogida, análisis, modelado y gestión de los requisitos a lo largo del desarrollo de un proyecto software. En esta asignatura, la actividad se ha usado hasta ahora solo durante el presente curso, el 2023/24.

Solo una parte del contenido de las asignaturas está incluido en la actividad, la parte más teórica, que consideramos que es por la que el estudiantado tiene una motivación menor. Así, en la asignatura Ingeniería del Software del Grado de Ingeniería de la Salud, los temas de Introducción a la Ingeniería del Software, Procesos Software, Gestión de Proyectos y parte del tema de Ingeniería de Requisitos los vamos a considerar teóricos. En la asignatura de Ingeniería de Requisitos, el tema de Fundamentos de Ingeniería de Requisitos, que incluye la definición de las principales fases de la Ingeniería de Requisitos, los riesgos asociados a la Ingeniería de Requisitos y el lugar de la Ingeniería de Requisitos en varias metodologías de desarrollo y el tema de Obtención de Requisitos se van a considerar teóricos.

Un aspecto común de ambas asignaturas es que tienen entre sus competencias la competencia transversal de trabajo en grupo, por lo que varias de las actividades de evaluación se hacen en grupo. Los grupos los componen 4 estudiantes (en casos excepcionales 3 o 5) y son ellos los encargados de escoger a qué grupo se van a unir. Los grupos son los mismos en todos los trabajos en grupo. En los dos casos el 60 % de la evaluación global corresponde a los trabajos prácticos en grupo. Los miembros del grupo tienen que rellenar una encuesta de coevaluación por cada uno de esos trabajos

que incluye preguntas sobre la cantidad de trabajo de cada miembro, la calidad de su trabajo y su actitud en el trabajo en grupo. También hay preguntas específicas sobre la actividad, sobre si les ha parecido adecuada en el contexto de la asignatura, si les ha resultado interesante y si les ha resultado formativa. La nota final para cada miembro en la actividad depende de la nota colectiva del grupo y de la coevaluación de los compañeros.

En la asignatura de Ingeniería del Software uno de los otros dos trabajos en grupo trata sobre la definición de los requisitos de un sistema software presentado por un experto externo y el tercero trata sobre el desarrollo orientado a objetos de un sistema software, generalmente híbrido hardware/software, con aplicación en el campo de la Salud, como una incubadora. En la asignatura Ingeniería de Requisitos, los otros trabajos en grupo se basan en el llamado Método del Caso [8], que es una forma concreta de aprendizaje basado en proyectos. Los grupos tienen que definir diferentes modelos para un sistema software propuesto por un experto externo hasta llegar a la implementación (Documento General de Requisitos, casos de uso, bocetos de interfaz de usuario, casos de prueba y modelo de análisis) siguiendo un desarrollo iterativo de tres iteraciones, cada una de las cuales se evalúa por separado.

Este punto y la relación del estudiantado con las empresas se han traído a colación porque consideramos que esta actividad redundaba en ambos objetivos. La actividad propuesta en este trabajo es una actividad que se lleva a cabo en grupo, lo que refuerza la competencia de trabajo en grupo, y permite a muchos alumnos tener un primer contacto personal con el trabajo diario de un ingeniero informático real.

2. La actividad

La actividad que se presenta en este trabajo consiste en que el estudiantado haga un trabajo en grupo en el que analicen el proceso de desarrollo de una empresa tecnológica mediante la realización de una encuesta y de una evaluación crítica que identifique puntos fuertes y débiles y proponga acciones de mejora en el ámbito del contenido visto en la asignatura. La parte del proceso de desarrollo que se incluye en la entrevista coincide con el contenido teórico de las asignaturas. No hemos encontrado en la literatura especializada propuestas similares, solo una aplicada en el campo de la emprendimiento en los negocios [4].

2.1. Estructura de la actividad

La actividad propuesta consta de dos partes diferenciadas. La primera es la realización de una entrevista a una persona que participe en el proceso de desarrollo de software en una empresa tecnológica o en el

departamento de IT de otro tipo de empresa. La entrevista tiene que estar enfocada a descubrir cómo hace la empresa ese proceso de desarrollo de software. La segunda parte es un análisis crítico del proceso que han caracterizado en la entrevista. Con las respuestas del cliente deben ser capaces de identificar los puntos fuertes de la empresa y los puntos débiles y ofrecer soluciones a esos puntos débiles en función de lo que se ha visto en clase. Todos los miembros del grupo tienen que participar en todas las tareas de la actividad de manera homogénea, sin que haya especialistas en determinadas tareas ni jerarquías, más allá de algún coordinador.

2.2. La entrevista

La primera tarea relativa a la entrevista que es responsabilidad de los estudiantes es encontrar a la persona a la que hacer la entrevista. Es una tarea que les lleva cierto tiempo pero que consideramos que les ayuda a implicarse en la actividad y que les permite escoger un entrevistado de su gusto. También cuentan con la posibilidad de que los profesores les proporcionemos un contacto si ellos no han tenido éxito después de un esfuerzo razonable en su búsqueda.

La siguiente tarea que tienen que hacer para la entrevista es la selección de las preguntas. Se les indica que tiene que ser un número entre 20 y 25 preguntas, aproximadamente, para no quitar demasiado tiempo a la persona entrevistada, que suele ser alguien con muy poco tiempo libre. Las preguntas tienen que estar seleccionadas de forma que cubran, completamente o en su mayor parte, la parte del temario que se les indica, los temas de teoría de la asignatura. A su vez, las preguntas tienen que permitir extraer las características del proceso de desarrollo que se tiene en la empresa en la que se hace la entrevista. También se les explica que pueden tener diferentes líneas de preguntas para cubrir distintas respuestas de la persona entrevistada. Por ejemplo, si preguntan si en la empresa suelen usar una metodología en cascada o una ágil, las siguientes preguntas dependerán de cuál sea la respuesta a esa pregunta. Igualmente pasaría si les preguntan si trabajan los requisitos con modelos detallados, como casos de uso, o si se limitan a historias de usuarios, como en el caso de las metodologías ágiles. Este tipo de entrevistas se corresponde a lo que les explicamos en estas asignaturas como *entrevistas estructuradas*, donde las preguntas están definidas de antemano y suelen ser bastante concretas.

Se les aconseja que las entrevistas sean en persona, porque facilita mucho la comunicación e incluso un acercamiento personal que, como se ha visto por la experiencia en muchos casos, lleva a situaciones más relajadas en las que la persona entrevistada les cuenta situaciones y anécdotas fuera de la entrevista que

los estudiantes agradecen mucho. Aunque se admiten entrevistarse en remoto, lo que no se permite es que sea simplemente un cuestionario que rellene la persona entrevistada de forma asíncrona.

La persona escogida para la entrevista debe ser alguien involucrada en el proceso de desarrollo, tanto más útil en cuantos más aspectos esté implicada. Un jefe de proyecto, un analista o un arquitecto software suelen ser perfiles muy adecuados, aunque en ocasiones los estudiantes logran entrevistar a los dueños o fundadores de alguna empresa pequeña, lo que añade más valor a la visión que aporta a la entrevista.

2.3. El análisis crítico

Una vez que el grupo de estudiantes ha realizado la entrevista, tiene que hacer un análisis crítico del proceso de desarrollo de la empresa. Se les explica que tienen que suponer que el contenido visto en los temas de la asignatura que se han incluido en la entrevista son verdades absolutas, es decir, que si hicieran un proceso de desarrollo siguiendo los procesos, actividades y modelos que se les explica en la asignatura, el proceso funcionaría correctamente, todos los riesgos estarían cubiertos y no surgirían problemas graves o se resolverían los problemas de origen externo que no se pudieran evitar.

Así, deben identificar cuáles son los puntos fuertes del proceso, o sea, aquellos en los que realizan buenas prácticas, como las vistas en clase o similares y cuáles son los beneficios que obtienen con ello. Un ejemplo típico es que si se aplica una fase de adquisición de requisitos bien hecha, se reduce la cantidad de trabajo que hay que rehacer por no haber entendido bien las necesidades de los usuarios.

Igualmente, tienen que identificar los puntos débiles, o de mejora en la empresa, especialmente aquellos relacionados con una mala aplicación de la parte de la Ingeniería del Software incluida en la empresa. Un caso típico es la presencia de errores en el software que pasa a producción porque el proceso de definición de pruebas no se ha hecho correctamente. Para estos puntos débiles, el informe debe incluir recomendaciones basadas en el contenido de la asignatura que, suponiendo que la teoría explicada en clase funciona perfectamente, ayudara a la empresa a mejorar su funcionamiento.

2.4. Entrega del resultado

Como resultado de la actividad, el grupo tiene que entregar un informe con dos partes. La primera es la transcripción de la entrevista, con las preguntas hechas y las respuestas proporcionadas por el cliente. La transcripción no tiene por qué ser completamente fiel, sino que puede estar resumida o modificada. La segunda

parte es el análisis crítico, tal y como se ha definido en la sección 2.3.

2.5. Rúbrica de evaluación

Para evaluar el resultado de la actividad se aplican los siguientes criterios. Para la parte de la entrevista, el conjunto de preguntas escogidas debe cubrir totalmente, o en su mayor parte, el contenido de la asignatura que se ha asignado a esta actividad y las respuestas del cliente deben dar una idea razonable de cuál es el proceso de desarrollo en la empresa. Para la parte del análisis, tienen que estar identificados adecuadamente los puntos débiles y sus beneficios y los puntos débiles y los problemas que causan, además de incluir propuestas de mejora para esos puntos débiles. El análisis debe ser coherente con el proceso descrito en las respuestas del cliente. El cuadro 1 muestra con más detalle la rúbrica.

2.6. Encuesta de coevaluación

Como todas las otras actividades de evaluación que se hacen en grupo en las asignaturas en la que se ha aplicado esta actividad, todos los miembros del grupo tienen que responder una encuesta de coevaluación tras la entrega del resultado final. La coevaluación influye en la nota final de cada miembro, que parte de la nota global del grupo, pero puede verse aumentada si los compañeros coinciden en que un miembro ha tenido un papel destacado en la actividad o reducida, incluso hasta el suspenso, si la opinión del resto de compañeros es negativa.

La encuesta se divide en dos partes. La primera está dedicada a la práctica en sí y se compone de 4 preguntas. Si la práctica les ha parecido pertinente en el ámbito de la asignatura, si les ha parecido interesante y se les ha parecido formativa. La respuesta a estas 3 preguntas tiene que ser un número entre 1 y 5. La cuarta pregunta es una de respuesta de texto abierto en la que los miembros pueden escribir cualquier impresión que quieran sobre la naturaleza de la práctica, su realización o la impresión que les ha dejado. La segunda parte de la encuesta está dedicada al trabajo en grupo. Cada miembro tiene que responder 3 preguntas sobre todos los miembros del grupo, incluidos ellos mismos: cuál es el porcentaje de trabajo que han hecho, cuál ha sido la calidad de su trabajo y cuál ha sido la actitud en el trabajo en grupo. Finalmente, tienen otra pregunta de respuesta de texto abierto para que pongan su opinión sobre el trabajo en grupo.

Criterio	Deficiente	Regular	Adecuado	Destacado
Cobertura de las preguntas	La mayor parte del contenido seleccionado queda fuera de las preguntas.	Una parte significativa del contenido seleccionado queda fuera de las preguntas.	Una pequeña parte del contenido seleccionado queda fuera de las preguntas.	Todo el contenido seleccionado está cubierto por las preguntas.
Representatividad de la entrevista	Las respuestas apenas permiten hacerse una idea del proceso que se lleva a cabo en la empresa.	Las respuestas permiten hacerse una idea de una parte proceso que se lleva a cabo en la empresa.	Las respuestas permiten hacerse una idea de la mayor parte del proceso que se lleva a cabo en la empresa.	Las respuestas permiten hacerse una idea clara y detallada del proceso que se lleva a cabo en la empresa.
Calidad del análisis	El análisis apenas identifica puntos débiles y fuertes de los mostrados en la entrevista ni ofrece soluciones.	El análisis identifica una parte de los puntos débiles y fuertes de los mostrados en la entrevista y ofrece soluciones a algunos de ellos.	El análisis identifica la mayor parte de los puntos débiles y fuertes de los mostrados en la entrevista y ofrece soluciones a la mayoría de ellos.	El análisis identifica todos los puntos débiles y fuertes de los mostrados en la entrevista y ofrece soluciones a todos ellos.

Cuadro 1: Rúbrica de la evaluación de la actividad.

2.7. Ejemplos de preguntas de entrevistas

A continuación se muestran unos ejemplos de preguntas incluidas en diversas entrevistas:

- ¿Te has visto involucrado en algún proyecto donde un mal desarrollo de los requisitos ha afectado notablemente?
- ¿Cómo maneja su empresa los cambios en los requisitos durante el proceso de desarrollo?
- ¿Cómo se llevan a cabo las pruebas a nivel de usuario?
- ¿Qué técnicas de estimación realizan?

3. Problemas encontrados

El alto número de empresas tecnológicas, la mayoría de ellas del ámbito de la informática que han surgido y se han instalado en los últimos años en Málaga, en especial en el Málaga Tech Park, facilita la búsqueda de una empresa a la que hacer la entrevista. A los grupos que no pueden encontrar una empresa a la que hacer la entrevista se les proporciona un contacto en una empresa.

Otra situación problemática con la que nos hemos encontrado a veces es que escojan un grupo de investigación en Informática con un proceso de desarrollo muy alejado del habitual en la empresa. O que la persona elegida no realice tareas cercanas al desarrollo de software. En esos casos, se le pide al grupo que encuentre una nueva persona a la que entrevistar.

4. Evaluación de la actividad por parte del estudiantado

Como complemento de la entrega del trabajo, todo el estudiantado tiene que responder de manera obligatoria a una encuesta de coevaluación. Esta encuesta tiene un doble objetivo. Por un lado, establecer un control de calidad para ver cuál es el grado de satisfacción de los alumnos, y por otro, controlar si el trabajo en grupo se ha desarrollado de manera correcta o ha habido miembros que no han cumplido con lo que se espera de ellos. Como la encuesta es obligatoria, su representatividad es bastante alta.

Como se comentó en la sección 2.6, en dicha encuesta el estudiantado tenía que responder a tres cuestiones relativas a su opinión sobre diferentes facetas la práctica y, además, disponían de un cuadro de texto libre para que expusieran sus opiniones globales sobre la práctica. El resto de preguntas sobre el desempeño de los miembros del grupo en el trabajo en grupo no es de interés para valorar la utilidad de la práctica.

En el cuadro 2 se muestra la evaluación del estudiantado de cada uno de los tres aspectos de la actividad por los que se le pregunta. Los datos están segregados por asignatura y curso e incluyen una media de los mismos aspectos, pero referidos al resto de actividades docentes y de evaluación que se hicieron en grupo en cada asignatura. Para los demás años, no ha sido posible recuperar los datos del sistema en el que estaban almacenados.

En general, las calificaciones del estudiantado a la actividad son muy altas, y lo es de a lo largo del tiempo y en los tres aspectos por los que se pregunta, adecuación en el contexto de la asignatura, interés que les ha provocado y ayuda en la formación que les debe

proporcionar en la asignatura. Otro aspecto resaltable es que la calificación es similar a las otras prácticas evaluables que se han hecho en las respectivas asignaturas. Estas otras prácticas también se hacen en grupo y los miembros de los grupos son los mismos durante la asignatura. Como complemento se pueden ver los diagramas de cajas en las figuras 1 y 2.

La otra parte de la calificación de la actividad por parte del estudiantado es el campo de texto libre, en el que pueden expresar su opinión general sobre la actividad. Aunque son comentarios informales, la gran mayoría son bastante positivos y resaltan principalmente que les ha resultado útil para conocer cómo se trabaja en una empresa real, que les ha permitido comparar el contenido teórico explicado en la asignatura con las actividades reales que se hacen en las empresas y que les ha ayudado a encontrar más interesante estudiar el contenido de esos temas de teoría.

- «Ha sido una práctica muy interesante puesto que me ha hecho comprender de forma práctica los contenidos teóricos de la asignatura.»
- «Creo que ha sido muy didáctico y sobre todo sorprendente ver cómo los contenidos que hemos ido desarrollando a lo largo de la asignatura se han visto plasmados en las respuestas del entrevistado.»
- «Es interesante conocer gente con experiencia laboral, que ha estado en tu sitio en el pasado, y ver de que forman llevan a cabo en el mercado técnicas que aprendes en clase.»
- «Antes de realizar esta práctica no entendía cómo podía ayudarnos al desarrollo de la asignatura, pero, tras su realización, creo que ha sido la práctica más instructiva debido a la manera en la que hemos realizado.»
- «Práctica muy, muy interesante y con relación directa con el mundo empresarial, con el que tendremos que toparnos cuando acabemos. Muy interactivo y fuera de lo común.»

5. Ampliación a otras asignaturas

La naturaleza de esta actividad hace pensar que sea también muy útil en otras actividades de los grados relacionados con la Ingeniería Informática. Además, su elaboración es muy simple. Por un lado, no necesita un material específico para su realización, al profesorado que quiera aplicarla le basta con decidir qué contenidos de la asignatura son susceptibles de ser incluidos en las entrevistas y evaluación e indicarles a los grupos de estudiantes cuáles son esos contenidos en los que se deben centrar y explicarles cuáles son las tareas de la actividad, los objetivos de cada parte y cuál será la rúbrica de evaluación. Para la entrega de los trabajos

resultantes tampoco hace falta material adicional, basta con un informe en texto con la transcripción de la entrevista y el análisis que haga el grupo.

A continuación se incluyen unos ejemplos, centrados en asignaturas que se imparten también en el 3^{er} curso del Grado de Ingeniería del Software, como Ingeniería de Requisitos, o en 4^o curso.

- *Gestión de la Información*. Esta asignatura se centra en el acceso a bases de datos desde aplicaciones software. Cubren diferentes tecnologías, que incluyen bases de datos relaciones y su acceso desde el lenguaje de programación Java y desde el entorno de programación .Net de Microsoft. El contenido de la entrevista se podría centrar en cuáles son las tecnologías de acceso a bases de datos que se usan en la empresa, cuáles han sido las decisiones que les han llevado a usar esa tecnología o la evolución que han tenido a lo largo del tiempo.
- *Modelado y Diseño del Software*. Esta asignatura cubre los aspectos de modelado y diseño de la información manejada en las aplicaciones software así como de su arquitectura. El contenido de la entrevista podría cubrir cuestiones sobre qué tipo de modelos usan en la empresa, si usan los modelos para verificar propiedades formales del software, si siguen o tienen bibliotecas de patrones de diseño o arquitecturales o si tienen perfiles profesionales que se encarguen fundamentalmente de esos aspectos, como arquitectos software.
- *Mantenimiento y pruebas*. Esta asignatura cubre los aspectos relacionados con la creación, aplicación y pruebas al software para detectar errores. El contenido de la entrevista podría cubrir cuestiones sobre cuáles son los tipos de prueba que se realizan, quiénes se encargan de definir y realizar las pruebas y de evaluar los informes resultantes o cómo se integran esas actividades en el proceso de desarrollo de la empresa.
- *Gestión de proyectos software*. Esta asignatura cubre los conocimientos y técnicas necesarias para dirigir equipos de desarrollo de software. El contenido de la entrevista podría cubrir cuestiones sobre cuáles son las metodologías de gestión de proyectos software que se usan, qué perfiles se definen en la compañía para la dirección de equipos de desarrollo o cuáles son las adaptaciones que hacen a las metodologías generales para adecuarlas a su empresa.

6. Conclusiones

En este trabajo se ha presentado una actividad docente y de evaluación en el contexto de asignaturas re-

lacionadas con el desarrollo de software en la segunda mitad de los grados relacionados con la Ingeniería Informática. Aunque no se han podido presentar evidencias contrastables, la experiencia en su uso y la respuesta por parte del estudiantado permite afirmar que es una actividad que les resulta interesante, que los motiva a estudiar mejor los fundamentos teóricos de las asignaturas en las que se usa y que les permite entender cómo usan en la práctica en empresas los conceptos teóricos que se explican en la asignatura.

Como la actividad es solo una parte de las diferentes actividades y no se ha realizado una evaluación con un grupo de control que no hubiera realizado la actividad para comparar sus calificaciones finales frente a otro grupo que sí la hubiera hecho, no es fácil cuantificar el impacto del uso de las entrevistas de trabajo como actividad docente y de evaluación (incremento del interés del estudiantado por la asignatura o mejores resultados en la evaluación final de la asignatura). Se puede establecer una comparación con los resultados finales de las asignaturas en los cursos en que no se ha aplicado esta actividad. La figura 3 muestra el número de alumnos matriculados y aprobados en ambas asignaturas en los últimos seis cursos (no ha sido posible recuperar datos de cursos anteriores). En el caso de Ingeniería del Software, se ve una disminución del número de aprobados respecto al de matriculados desde el curso 2020/21, en el que hubo cambio de profesorado y se dejó de usar la actividad de la entrevista. En el caso de Ingeniería de Requisitos, el índice de aprobados ha sido históricamente muy alto, con el dato llamativo de que en el curso 2023/24, el único en el que se ha aplicado por ahora la entrevista, todos los alumnos aprobaron en 1ª convocatoria.

Aunque hasta ahora la actividad no va más allá, una posible ampliación sería usar de una manera más extendida el informe final que redactan los miembros de los grupos a partir de las respuestas de la entrevista. Se podría ampliar la colaboración con la empresa, usando los puntos de mejora que los estudiantes han encontrado (o creen haber encontrado, porque no podemos olvidar su falta de experiencia en el campo) para proponer a la empresa actividades de mejora y, si se lograra la colaboración de la empresa, no solo estudiar esas propuestas sino aplicarlas a proyectos concretos y evaluar el impacto que pudieran haber tenido. Esta colaboración se extendería a lo largo de toda la asignatura y podría constituir el grueso o la totalidad de la evaluación continua de la misma.

Referencias

- [1] Daniel Bolaños Martínez, Francisco Manuel García Moreno, Luisa Delgado Márquez, María José Rodríguez Fórtiz, José Luis Garrido, María Visitación Hurtado Torres, María Luisa Rodríguez Al-
- mendros, Blanca Luisa Delgado Márquez y María Bermúdez Edo. Un enfoque innovador para el aprendizaje activo y colaborativo basado en juegos de rol. En *Actas de las XXIX Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2023*, pp. 335 – 342, Granada, julio 2023.
- [2] María José Casany Guerrero y Marc Alier Forment. Aplicación de metodologías activas para mejorar el aprendizaje y reducir el absentismo en el bloque de historia de la informática en un curso de grado. En *Actas de las XXIX Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2023*, pp. 73 – 80, Granada, julio 2023.
- [3] Jesús Escudero Sahuquillo, Miguel Martínez Iniesta, José Luis Sánchez, Pedro Javier García, Francisco Alfaro, Francisco José Quiles, Celia Garrido Hidalgo, Luis Roda Sánchez, Antonio Morán Muñoz, Cristina Olmedilla, Gabriel Gómez López y Miguel Sánchez de la Rosa. Experiencias en la organización de un taller práctico usando Raspberry Pi para fomentar el interés entre los alumnos en la materia de ingeniería de computadores. En *Actas de las XXIX Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2023*, pp. 209 – 216, Granada, julio 2023.
- [4] Svetlana Gudkova. An interview with the entrepreneur as a tool for teaching entrepreneurship (wywiad z przedsiębiorca jako narzędzie w procesie nauczania przedsiębiorczości). *European Management Studies*, 10(9):85 – 98, January 2012.
- [5] Javier J. Gutiérrez, Isabel Ramos, Irene Barba, Manuel Mejías y Javier Aroba Páez. Actividades y resultados del plan de innovación docente para la participación de empresas en la docencia. En *Actas de las XXIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2017*, pp. 55 – 62, Cáceres, julio 2017.
- [6] M. Osane Lizarralde Urrutia, Txema Pérez Lázare y Félix Larrinaga Barrenechea. La importancia de la relación empresa-universidad en la formación del alumno. En *Actas de las XXIV Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2018*, pp. 231 – 238, Barcelona, julio 2018.
- [7] Iván Rodríguez Conde, Sean Orme, Campos Celso y Florentino Fernández Riverola. Aplicando el modelo de aula semi-invertida para una enseñanza práctica más atractiva en programación de videojuegos. En *Actas de las XXIX Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2023*, pp. 81 – 88, Granada, julio 2023.
- [8] Carlos Rossi, Eduardo Guzmán, Manuel Enciso y Francisco Durán. Desarrollos cuasi-profesionales: la empresa en el aula. En *Actas de las XIV Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2008*, pp. 426 – 426, Granada, julio 2008.

Asignatura	Grado	Curso	Entrevista			Otras actividades		
			Adecuación	Interés	Formación	Adecuación	Interés	Formación
Ing. Software	Ing. Salud	2015-16	4,6	4,5	4,6	4,6	4,4	4,4
		2016-17	4,5	4,6	4,4	4,4	4,4	4,6
		2018-19	4,8	4,6	4,5	4,7	4,3	4,6
		2019-20	4,6	4,6	4,5	4,7	4,6	4,6
		2020-21	4,6	4,7	4,5	4,4	4,0	4,3
Ing. Requisitos	Ing. Software	2023-24	4,8	4,7	4,6	4,8	4,4	4,7

Cuadro 2: Evaluación del alumnado de actividades en grupo.

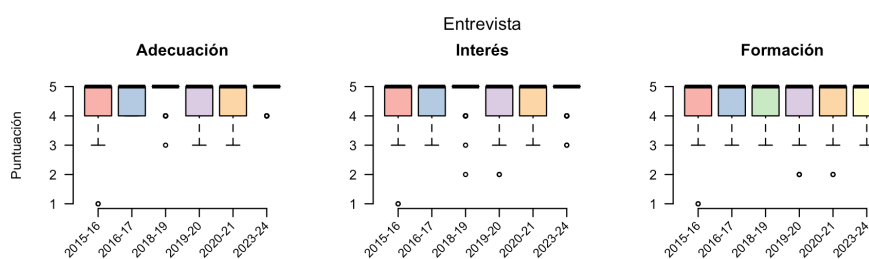


Figura 1: Diagramas de cajas de la evaluación de las entrevistas.

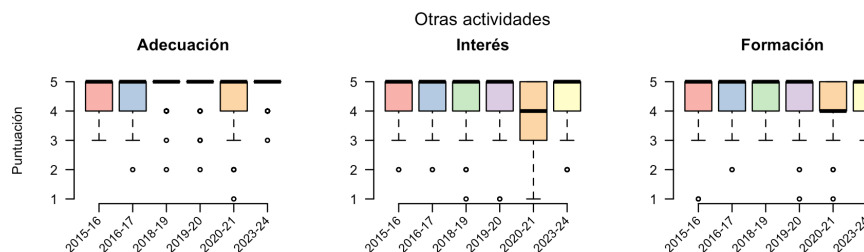


Figura 2: Diagramas de cajas de la evaluación de las otras actividades de evaluación en grupo.

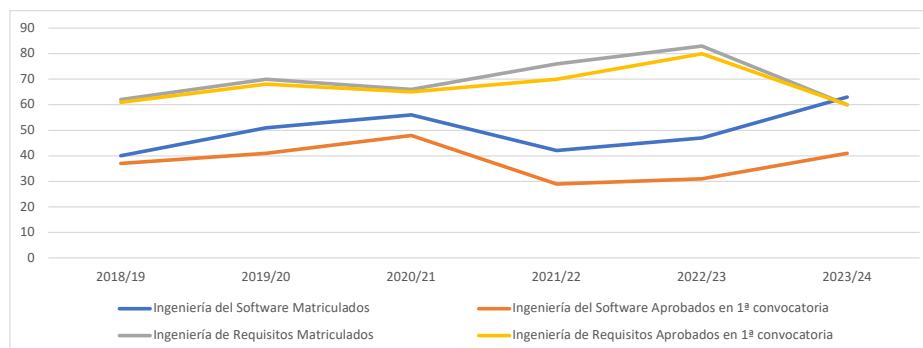


Figura 3: Alumnado matriculado y aprobado en 1ª convocatoria.