

Evaluación mediante encuestas de la importancia de disponer de un repositorio de código individual, público y compartido para los estudiantes de Grado de Informática en la región de las Islas Baleares

Carlos Guerrero Judit Jiménez Isaac Lera Antoni Jaume-i-Capó Carlos Juiz
Departament de Matemàtiques i Informàtica.

Universitat de les Illes Balears
07122 Palma de Mallorca

{carlos.guerrero, judit.jimenez, isaac.lera, antoni.jaume, cjuiz}@uib.es

Resumen

Un gran número de prácticas que realizan los estudiantes de informática durante su carrera se basan en el desarrollo del software. El almacenamiento más natural para este tipo de productos son los repositorios o forjas de código. La calidad de los desarrollos del alumno es una tarjeta de presentación excelente para las posibles empresas que lo contratarán en el futuro. De hecho, cada vez son más las empresas que estudian el código desarrollado por sus candidatos como criterio de selección. Pero este tipo de trabajos no son los únicos que pueden servir de evidencias de la calidad de un estudiante y, por ejemplo, memorias de prácticas y otros trabajos escritos también podrían formar parte de esta carta de presentación. Este artículo analiza la opinión de alumnos, profesores y empresas sobre la utilidad de disponer de portafolios virtuales individuales para cada alumno en los que se almacenen todos los trabajos llevados a cabo durante sus estudios. Para ello, se pasaron cuestionarios a alumnos, profesores y representantes de empresas para evaluar el impacto que podría tener implantar un portafolio de estas características disponible para los alumnos del Grado de Informática.

Abstract

A large number of works that computer science students perform during their career are based on software development. The most suitable systems to storage these works are sourceforge systems. The quality of these student's developments is an additional advantage when they will be hired by a company. In fact, companies are increasingly using the software code as a selection criteria for candidates. But these type of works are not the only ones which can be used as evidence of

the quality of a student, for example, reports and other written works could be also considered by companies. In this article, we analyze the views of students, teachers and companies about the usefulness of individual virtual portfolios including all the work performed by a student during its studies. We have analyzed the answers to questionnaires to students, teachers and companies in order to evaluate the potential impact of implementing a portfolio for computer science students.

Palabras clave

Forjas de código, Portafolios virtuales, Inserción laboral, Coordinación de asignaturas.

1. Introducción

Las exigencias para que los recién egresados se incorporen al mercado laboral son cada vez mayores. Uno de los grandes problemas con los que se encuentran es el hecho de no disponer de experiencia laboral y no poder aportar evidencias sobre sus competencias y capacidades reales. Por lo que las empresas tienen como único criterio de selección el expediente académico de los recién titulados. Pero cada vez son más las empresas que solicitan a los nuevos candidatos ejemplos de programas desarrollados por ellos, bien como aportaciones a proyectos particulares, o bien en forma de prácticas durante la carrera. Todo esto son argumentos a favor de disponer de un portafolio individual para cada alumno, donde pudiera recoger todos los trabajos que ha ido realizando a lo largo de sus estudios. Esto tendría una gran utilidad para ellos y podría servir de carta de presentación a la hora de ingresar en el mundo laboral.

El hecho de disponer de un lugar donde revisar todos

los trabajos y prácticas de un alumno puede beneficiar, a parte de a ellos mismos y a las empresas, a los profesores que les imparten docencia, pues tendrían evidencias de los conocimientos reales que tienen sus alumnos y podrían, mediante el análisis de estos trabajos, detectar carencias en su formación y mejorar la coordinación entre asignaturas. Por tanto, consideramos que el hecho de disponer de estos portafolios virtuales podría beneficiar a alumnos, profesores y empresas.

Antes de emprender el inicio de un proyecto de esta envergadura hemos considerado interesante evaluar y contrastar nuestra opinión con todos los actores involucrados. Para ello se han redactado unos cuestionarios donde se busca evaluar la utilidad de los portafolios y que han sido contestados por alumnos, profesores y empresas. En este artículo presentamos el análisis de las respuestas obtenidas de estos cuestionarios.

El artículo presenta inicialmente algunos trabajos relacionados con el uso de portafolios en la Sección 2. Posteriormente, en la Sección 3, se presenta el diseño y el proceso de realización de los cuestionarios. En la Sección 4 se analizan las respuestas de los cuestionarios. Finalmente se presentan las conclusiones y los trabajos futuros que surgen de los resultados analizados.

2. Estado del arte

El estudio y análisis de los portafolios es muy amplio y hay un gran número de trabajos de investigación publicados sobre esta temática. Pero en la mayoría de ellos la utilidad que se les da es principalmente la evaluación y, en la mayoría de casos, limitada a una única asignatura. La novedad de nuestra propuesta radica en la utilidad que tendría para el alumno disponer de un portafolio con todos los trabajos de la carrera, con la intención de facilitar su incorporación al mundo laboral. Como segunda ventaja, los profesores podrían mejorar la coordinación entre asignaturas y detectar de forma más rápida carencias entre los alumnos que forman un grupo o asignatura, gracias a que podrían analizar los trabajos llevados a cabo por los estudiantes en otras asignaturas y en cursos anteriores.

Como ya hemos dicho, la utilización del portafolio como herramienta de evaluación en una asignatura ha sido estudiada y está contrastada en muchos trabajos ya publicados como podemos ver, por ejemplo, en el trabajo de Gracia y Pinar [3]. En otras ocasiones, se han utilizado los portafolios para evaluar partes de una asignatura, como sería el caso presentado en el trabajo de Escudero [1], donde son utilizados para la evaluación de las prácticas de una asignatura. Este tipo de aplicación también se presenta en el trabajo de Arbelaitz [2]. Pero en todos estos casos, siempre nos encontramos con una utilidad meramente evaluativa.

Existe algún trabajo, como el de Sánchez [4], que ya anticipan la importancia y beneficios de disponer de un portafolio que incluya todos los trabajos de un alumno, en este caso, como evidencia en la acreditación de títulos. Pero en cualquier caso, en dicho trabajo no se lleva a cabo un análisis de todas las ventajas que se desprenden de poder disponer de este tipo de herramientas.

3. Diseño del estudio

Para llevar a cabo el estudio se planteó un esquema de investigación cualitativa basado en la contestación escrita de preguntas de respuesta libre. Los cuestionarios fueron contestados por profesores, alumnos y empresa. El ámbito de dichas encuestas se limitó a la *Universitat de les Illes Balears* y a empresas de la isla de Mallorca.

El diseño del estudio empezó con la redacción de tres encuestas distintas para cada uno de los grupos (estudiantes, profesores y empresas). A pesar de que los enunciados de las encuestas variaban mínimamente, las preguntas estaban destinadas a obtener el mismo tipo de información en las tres encuestas. A continuación mostramos las preguntas que se realizaron:

- ¿Considera que consultar los trabajos y prácticas desarrollados por un estudiante puede ayudar a: los profesores en sus clases; a las empresas en la selección de empleados; a los estudiantes?
- En caso afirmativo, ¿qué mejora/ayuda aportaría?
- ¿Qué tipo de material resultaría interesante incluir en el repositorio de información del alumno?: Código fuente desarrollado por el estudiante; memoria y documentación de los programas desarrollados por el estudiante; trabajos de búsqueda y recolección de información del estudiante llevados a cabo de forma autónoma; documentos de análisis, diseño y otras fases del ciclo de desarrollo de software; resolución de problemas y actividades de clase; otro tipo de material.
- ¿Cómo considera que debería de estar publicada esta información? Haga referencia a cuestiones como la privacidad, herramientas de consulta, canales de publicación, etc.
- ¿Cómo considera que debería organizarse el portafolio para que su consulta fuera fácil y útil? ¿Qué tipo de búsquedas debería de ofrecer la herramienta?
- ¿Qué tipo de herramientas consideraría más interesantes para implementar este tipo de portafolios?

El cuestionario fue diseñado inicialmente por un único profesor. Una vez redactado, se sometió a un proceso de validación por expertos. Se distribuyó entre un grupo de profesores colaboradores del estudio quienes

se encargaron de revisar que la redacción de las preguntas fuera clara y estuviera alineada con el tipo de información que se quería obtener de su realización.

El siguiente paso fue la selección de las personas encuestadas. La selección de los profesores y estudiantes a encuestar se realizó de forma aleatoria. El número de estudiantes de los estudios de informática durante el curso 2014/15 es de 426 y el de profesores que imparten clase en los estudios es de 50. Se optó por seleccionar 12 alumnos de forma aleatoria que cubrían los cuatro cursos de los estudios y 12 profesores que cubrían las tres áreas de conocimiento involucradas mayoritariamente en los estudios de informática. Los 12 profesores seleccionados no tenían ninguna vinculación con el estudio, para evitar que sus opiniones estuvieran condicionadas de antemano.

Por el contrario la selección de las empresas no se hizo de forma aleatoria ya que se contactó directamente con las empresas con las que ya se había colaborado en alguna ocasión. Se contactó con tres empresas distintas, todas ellas dedicadas al sector de las nuevas tecnologías y con importantes departamentos de desarrollo. En todas ellas, se solicitó la posibilidad de que la encuesta fuera contestada tanto por jefes de equipos de trabajo formados por informáticos, como por empleados involucrados en la selección del personal de perfil informático.

3.1. Realización de las encuestas

En una primera fase los cuestionarios se distribuyeron entre las personas escogidas mediante el envío de correo electrónico. Las encuestas iban acompañadas de una pequeña introducción y contextualización del estudio que se estaba realizando. Una vez enviados, se esperó un tiempo de tres semanas para la recogida de las contestaciones. Tras ese periodo, se obtuvieron 8 contestaciones de alumnos, 5 de profesores y 4 de empresa.

En el caso de los alumnos 6 de las encuestas respondidas correspondieron a alumnos de cuarto curso y 2 de ellas a alumnos de tercer curso. Tres de ellas eran de alumnos del itinerario de tecnologías de la información y 5 del itinerario de ingeniería de la computación.

En el caso de los profesores, las encuestas recogidas correspondieron a tres profesores del área de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial y dos a Arquitectura y Tecnología de la Computación. En ambos grupos, cubrían tanto casos de docencia en primeros cursos como en últimos.

Finalmente, en el caso de las encuestas de las empresas, las cuatro encuestas correspondían a tres empresas, una dedicada a los videojuegos, otra al turismo y otra a un portal de contacto entre profesionales y clientes. Entre las cuatro cubrían personal correspondiente

a la gestión y dirección de equipos de desarrollo y personal de recursos humanos encargados de la selección del personal o incluso involucrado en ambos tipos de tareas.

4. Análisis de resultados

El análisis de los resultados recoge las conclusiones a las que se han llegado tras el estudio de las respuestas a los cuestionarios. Cabe recordar que los cuestionarios están formados por 6 preguntas de respuesta libre y que han sido pasados a tres actores distintos. El análisis se agrupa por preguntas en un primer nivel. Dentro de cada pregunta, se analizarán las coincidencias y diferencias entre las contestaciones de cada uno de los tres grupos de encuestados, profesores, alumnos y empresas.

4.1. Utilidad de un portafolio virtual

En esta apartado vamos a analizar las respuestas de la pregunta *¿Considera que consultar los trabajos y prácticas desarrollados por un estudiante puede ayudar a: los profesores en sus clases; a las empresas en la selección de empleados; a los estudiantes?.* Esta primera pregunta tenía como objetivo averiguar la opinión sobre la utilidad de disponer de los trabajos realizados por un alumno de informática a lo largo de su carrera universitaria centralizados en un portafolio virtual.

Esta pregunta ha sido contestada de forma positiva. Todos los entrevistados han considerado muy interesante disponer del código fuente, trabajos y proyectos desarrollados por los alumnos a lo largo de su vida universitaria. De hecho, incluso algunas de las respuestas dadas desde la empresa, han indicado que en sus procesos de selección ya solicitan en alguna ocasión este tipo de material a sus futuros empleados, valorando de forma positiva el hecho de que los alumnos dispongan de un repositorio de código propio donde tengan almacenados proyectos individuales y autónomos, o bien prácticas realizadas durante la carrera.

Es necesario puntualizar que uno de los alumnos, a pesar de considerar interesante esta alternativa, indica que la utilidad del mismo solo tendría sentido para prácticas realizadas durante tercero y cuarto curso de la carrera. Esto lo justifica debido a que las prácticas que se realizan durante los dos primeros cursos de los estudios no son de una complejidad tan grande como la de los últimos cursos.

4.2. Aplicaciones de un portafolio virtual único

La segunda pregunta de los cuestionarios se planteó con el objetivo de descubrir las posibilidades que les

ofrecería a cada sector el hecho de disponer de las prácticas realizadas por los estudiantes. Para ello se formuló la segunda pregunta de la siguiente manera: *En caso afirmativo, ¿qué mejora/ayuda aportaría?*

Para los profesores, la mayor utilidad de estas herramientas es la posibilidad de mejorar la coordinación entre asignaturas. El hecho de disponer de las prácticas y trabajos llevados a cabo por los estudiantes a lo largo de sus estudios, permite al profesor tener una idea más exacta de su grupo de alumnos, pudiendo de esta forma adaptar los contenidos de la asignatura al nivel de sus estudiantes. Por el mismo motivo, sería una herramienta ideal para evitar repeticiones entre asignaturas y detectar carencias o conceptos menos asentados entre el grupo y poder actuar en consecuencia para mejorarlos.

Otro punto destacable es el hecho de que los profesores consideraron que tener una herramienta de este tipo les podría facilitar la realización de prácticas coordinadas entre asignaturas, de forma que una única práctica pudiera servir para evaluar más de una asignatura. Estos proyectos coordinados pueden incluso hacer más atractivas asignaturas que a veces cuestan más a los alumnos, si esas prácticas se combinan con las de una asignatura más atractiva para el alumno.

También se planteaba la posibilidad de reutilizar prácticas de otros alumnos de cursos anteriores como base de posibles ampliaciones o modificaciones. De esta forma se podría cubrir la competencia de enfrentarse al mantenimiento de código desarrollado por terceros. El mantenimiento de código es una práctica muy habitual en el ámbito laboral pero difícil de trabajar durante la carrera.

Igualmente, los profesores encuentran interesante esta herramienta para poder contrastar las dimensiones y complejidad de otras tareas llevadas a cabo por el alumno, para poder adaptar las propias de su asignatura a esas dimensiones. Algún profesor también indica que puede ser interesante, según el tipo de repositorio que se utilice, el conocer la evolución de las prácticas a lo largo de su desarrollo y no únicamente el resultado final. Dicho de otra forma, si por ejemplo, se utiliza un gestor de versiones de código para almacenar las prácticas de desarrollo, el profesor será capaz de ver la evolución de todo el trabajo y la temporización del mismo. Por último, también citan como importante el hecho de poder controlar de forma más sencilla el plagio entre trabajos. Indican que sería interesante que la herramienta ofreciera mecanismos antiplagio sobre los trabajos que se compartieran en el portafolio virtual.

El grupo de los alumnos da una gran importancia a la herramienta como sistema de soporte ante pérdidas de información o de las prácticas de cursos anteriores. También indican que si el sistema dispone de un buen mecanismo de búsqueda podría ser mucho más sencillo localizar ciertas partes de su trabajo en cursos ante-

riores.

Un punto importante que también resaltan los estudiantes es que este tipo de herramientas les podrían facilitar el hecho de poder consultar prácticas de otros alumnos de forma que podrían aprender de ellos. Incluso, facilitando el incorporar mejoras en sus futuras prácticas a raíz de las ideas obtenidas de la revisión de prácticas de compañeros. Esto ayudaría a mejorar la competencia de lectura de código fuente de otros programadores.

Los estudiantes también indican que podría ser muy interesante reutilizar sus prácticas y actividades con algún fin social, enfocando sus prácticas a un aprendizaje-servicio (ApS). De esta forma, los trabajos compartidos podrían ser reutilizados por terceros para dar solución a algún tipo de problema de la comunidad.

También explican algunos estudiantes que estas herramientas podrían romper con el efecto de experiencia cero que se encuentran muchas veces al buscar un primer trabajo. Con un portafolio donde incluyeran todos sus trabajos desarrollados durante los estudios, podrían suplir esa falta de experiencia con una evidencia de sus capacidades productivas. Igualmente, esto llevaría a que los estudiantes aumentaran el rendimiento y la calidad de sus trabajos, ya que al estar disponibles a terceros podría hacer que cuidaran más sus trabajos.

Finalmente, un estudiante aportó una idea bastante interesante sobre el proceso de inserción laboral de los estudiantes universitarios. Si las empresas dispusieran de este material, las empresas podrían no limitarse a esperar que posibles candidatos a sus puestos de trabajos acudieran a sus ofertas de trabajo, si no que también podrían tener un rol más activo en la incorporación de talento a sus empresas mediante procesos de escrutinio entre los alumnos a través de sus trabajos académicos, y que las empresas pudieran seleccionar activamente estudiantes a los que presentar ofertas de trabajo. Este punto lo consideramos muy interesante ya que actualmente no puede ser llevado a cabo de ninguna manera, al menos en nuestra universidad.

En tercer lugar, analizamos las respuestas dadas por las personas del sector empresarial. Cabe destacar que alguna de las empresas ya indicó que actualmente en sus procesos de selección solicitan a los candidatos proyectos o código de programas que hayan realizado, o bien durante sus estudios, o bien de forma independiente. Así que de entrada, podemos ver que disponer de este portafolio sería una forma de cubrir unas necesidades que ya algunas empresas tienen. Entre los aspectos más destacados, el conjunto de las encuestas mostraban un interés por conocer la forma en que programan sus futuros empleados, conociendo de antemano la calidad, pulcritud y el orden del código que desarrollan los candidatos.

Desde las empresas también indicaron que el tener

una visión de todo el trabajo llevado a cabo por un candidato, les sirve para conocer sus intereses particulares en alguna tecnología y los conocimientos concretos que tienen en cada una de las tecnologías que han utilizado a lo largo de su vida. Con esta información, les sería mucho más sencillo el poder tomar decisiones sobre la contratación del personal, especialmente en casos en los que tienen candidatos de valía similar. Además, una vez contratados, podrían determinar de forma más precisa los equipos de trabajo donde asignar al nuevo empleado y planificar mejor la formación interna de sus empleados, ya que sabrían en qué áreas tienen unas debilidades mayores de formación. Incluso, les proporcionaría información importante para incorporar alguna tecnología nueva en su empresa en la que el candidato tuviera un alto grado de experiencia.

Obviamente, disponer de todos estos trabajos proporciona una idea más clara de los conocimientos del candidato. Por tanto, a las empresas les sería también más fácil detectar posibles incongruencias o exageraciones en los currículums.

4.3. Selección de tipos de actividades a almacenar

El objetivo de la tercera pregunta del cuestionario era descubrir qué tipos de trabajos podrían ser interesantes incluir en el portafolio. Para ello se enumeraron una serie de tipos de actividades (programas desarrollados, memorias y documentaciones, trabajos de búsqueda de información, documentos de análisis y diseño, problemas resueltos, trabajos y proyectos) y una categoría libre para indicar posibles casos no contemplados entre los anteriores.

En el caso de menor interés se sitúan los problemas resueltos. Ninguno de los tres protagonistas (profesores, alumnos y empresas) demuestran un verdadero interés en que se almacenen los ejercicios o problemas resueltos durante la carrera. Uno de los motivos más importantes es el hecho de que esto no marcará diferencias entre alumnos, ya que normalmente las soluciones a los mismos serán muy parecidas, si no iguales.

Se extrae que los trabajos más interesantes a almacenar en el portafolio son los de desarrollo de código, especialmente en el caso en que las personas aspiren a ocupar un puesto de desarrollador. De esta forma se podría tener una visión de las capacidades de abstracción, diseño descendente de programas, calidad de código, etc. de cada uno de los estudiantes.

Se considera también bastante importante el hecho de disponer de las memorias y documentaciones que hayan desarrollado los alumnos a lo largo de sus estudios, ya sea como elemento complementario a un trabajo, o como resultado único de un trabajo realizado. De esta forma se podrá apreciar el nivel de competen-

cia escrita que posee un estudiante y la claridad con la que se expresa y representa sus razonamientos y cómo afronta los problemas. Igualmente se puede comprobar si el estudiante presenta la buena práctica y rutina de documentar los trabajos que realiza.

Los tres grupos opinan de forma diferente a la hora de valorar la importancia de incluir los documentos relacionados con el proceso de ingeniería del software asociado a un desarrollo de un programa. Estamos hablando de documentos de análisis, diseño, etc. Los profesores y empresas consideran muy útil disponer de este tipo de documentos para poder comprobar las capacidades de abstracción, análisis, etc. Por el contrario, los alumnos indican que solo consideran importante disponer de estos documentos en el caso de que acompañen al código desarrollado. Desde nuestro punto de vista, esto podría venir explicado por el hecho de que no todos los alumnos encuestados son de último curso y puede ser que aún no sean conscientes de la necesidad e importancia de este tipo de documentación en cualquier proceso de desarrollo, ya no sólo en los métodos más tradicionales, sino también en los conocidos como métodos ágiles.

En lo que se refiere a trabajos autónomos relacionados con la búsqueda y recolección de información, nos encontramos con que el nivel de interés expresado por los encuestados en este apartado es relativamente escaso. No están muy convencidos de la utilidad de guardar este tipo de material, por lo que la conclusión a la que llegamos es que no es necesario almacenar este tipo de trabajos.

Finalmente, se facilitó un espacio en la encuesta para que los encuestado indicaran si consideraban de interés almacenar algún otro tipo de trabajo o documentación que no se hubiera indicado en las opciones anteriores. Las aportaciones de los encuestados en este punto fueron muy distintas. Desde el profesorado se considera que puede ser interesante almacenar las presentaciones que llevan a cabo los alumnos en clase. Más concretamente las diapositivas utilizadas por los alumnos, de forma que se pueda observar, por ejemplo, la capacidad de síntesis. Una extensión a esto, podría ser el registro y almacenamiento de un vídeo de la presentación del alumno. De esta forma, se podrían incluso comprobar las competencias orales.

Desde el sector empresarial, indican la importancia de incluir en el repositorio no únicamente los trabajos realizados como trabajos de la propia universidad. Consideran que podría ser muy interesante que los alumnos aportaran a este repositorio trabajos que realicen de forma autónoma. De esta forma, se puede comprobar la inquietud de los estudiantes y su participación activa, por ejemplo, en proyectos de software libre, en becas de colaboración, investigación y que aportan un valor añadido al candidato. También con-

sideran que podría ser interesante disponer del expediente académico en dicho repositorio y que también incluyera las notas de las distintas prácticas y trabajos realizados, incluso, los comentarios de las correcciones.

Finalmente, el grupo de los alumnos considera interesante que se puedan almacenar las referencias y el material suplementario que utilizan para la realización de los trabajos, prácticas, etc. De esta forma, podrían generar una pseudo-biblioteca virtual que les sirviera de consulta a ellos en el futuro, o a otros alumnos que se encuentren con actividades similares.

En resumen, podríamos considerar que de forma global, se le da una mayor importancia a poder incluir en el portafolio los resultados de los trabajos de desarrollo y las memorias y documentación generadas en estos procesos de desarrollo y en otros tipos de trabajos/proyectos. Y lo que se podría descartar totalmente son los trabajos relacionados con la resolución de problemas y ejercicios de una asignatura y los de búsqueda y recolección de información.

4.4. Características del portafolio virtual

La cuarta pregunta se planteó con el objetivo de evaluar las características técnicas de la herramienta que implementaría el portafolio virtual. Para ello se enunció la pregunta *¿Cómo considera que debería estar publicada esta información? Haga referencia a cuestiones como la privacidad, herramientas de consulta, canales de publicación, etc..*

El análisis de este punto lo separaremos en dos apartados. El primero de ellos hace referencia a la tecnología para implementar la herramienta de portafolio. En este punto, todos los actores coinciden en las conclusiones, considerando que se debe de tratar de una herramienta en línea, basadas en almacenamiento en la nube y con acceso principalmente desde un ordenador personal. Por el tipo de aplicación, no consideran interesante poder acceder a la aplicación desde dispositivos móviles. También se indica que la gestión y custodia de los datos, debería de ser responsabilidad de la universidad. Así que el encargado de mantener y desplegar la herramienta debería ser la propia universidad.

En cuanto a los temas de privacidad, existen diversidad de opiniones según el grupo consultado. No se aconseja, de forma general, que sea un acceso público. Se propone que el alumno tenga la capacidad de gestionar los permisos de acceso. Esto facilitará al alumno poder mostrar únicamente los trabajos que considere más meritorios, teniendo la posibilidad de no mostrar los trabajos que no sean de calidad suficiente. Esta idea no surge únicamente de los estudiantes, principales interesados en poder tener el control de qué trabajos mostrar y cuales no, sino también de los otros dos sectores,

profesores y empresas. Aunque alguno de los profesores si que desearía poder consultar los trabajos pasados de sus alumnos para tener una idea más clara del nivel de la clase.

De forma general, la opinión es que la gestión de la privacidad se realice por parte del alumno y que debería de basarse en niveles de privilegios según el tipo de usuario. Los tipos de usuarios podrían ser, creadores, compañeros de clase, profesores que imparten clase al alumno, profesores que no imparten clases, empresas en las que el alumno está en un proceso de selección u otro tipo de relación con la empresa y empresas en general. El tipo de privilegios sobre el portafolio vendría únicamente definido como permiso de lectura o no, ya que no tiene sentido que se produzcan modificaciones sobre el portafolio, si no son realizadas por el propio alumno propietario del trabajo.

Los alumnos consideran interesante poder almacenar junto a los trabajos las notas y los comentarios recibidos por los profesores. También indican que los trabajos a los que asignen permisos de lectura general puedan ser visualizados por cualquier persona que acceda al sistema, sin necesidad de identificación ni registro, para así facilitar el acceso a los datos de un alumno. De igual forma, sería muy interesante disponer de un perfil de cada alumno donde se pudieran ver todos sus trabajos y que el alumno fuera también capaz de editar un formato de currículum en línea que acompañara a su perfil y donde pudiera enlazar los conocimientos que indica en su currículum con los trabajos relacionados que haya realizado sobre dicha capacidad o competencia.

Por el lado de la empresa, la puntualización más importante es que todas las empresas que quieran acceder a dicha información deberían de firmar un contrato de confidencialidad para poder tener acceso al sistema. Igualmente, se puntualiza que sería interesante disponer de un acceso a todo el proceso de desarrollo de los trabajos de los alumnos y no únicamente acceso a la versión entregada para su evaluación. Dicho de otra forma, que la herramienta debería de tener un control de versiones y que el alumno debería de ir confirmando sus avances de forma periódica en la herramienta a medida que va realizando los trabajos.

En el caso de los profesores, las necesidades expresadas son muy parecidas a las anteriores, pero indicando que el coordinador de los estudios pueda tener acceso a toda la información de todos los alumnos. Y además, que los profesores que dan clase a un alumno puedan acceder a todo el portafolio completo de los alumnos independientemente de los permisos de acceso que el alumno haya configurado.

4.5. Organización del portafolio y búsqueda de trabajos

La siguiente pregunta del cuestionario iba encaminada a conocer el tipo de búsquedas sobre los trabajos almacenados que desearían hacer los distintos encuestados y, en consecuencia, detalles de cómo organizar la información dentro del repositorio. Para ello, se enunció la siguiente pregunta: *¿Cómo considera que debería de organizarse el portafolio para que su consulta sea fácil y útil? ¿Qué tipo de búsquedas debería de ofrecer la herramienta?*. Las respuestas analizadas coinciden en su mayor parte entre los tres sectores implicados, así que pasaremos a hacer el análisis en global en lugar de separarlo en tres partes.

Según la gran mayoría de encuestados, los trabajos deberían de estar organizados en forma jerárquica siguiendo una serie de niveles organizados de la siguiente forma: alumno, año académico, curso, asignatura, tipo de trabajo. Y que las consultas se puedan hacer sobre cualquiera de estos cinco atributos y sobre cualquier combinación de los mismos.

Adicionalmente, sería interesante disponer de cierta metainformación adicional sobre cada uno de los trabajos almacenados en el portafolio. Esta información adicional incluiría los autores o estudiantes que participaron en la elaboración del trabajo, las horas dedicadas, los lenguajes o tecnologías utilizadas, la fecha, la nota de la actividad, los comentarios del profesor sobre el trabajo, los objetivos del mismo y las competencias trabajadas. Sobre cada uno de los campos de esta metainformación adicional también se deberían de habilitar facilidades de búsqueda. También sería interesante disponer de un sistema de etiqueta de trabajos sobre el que también se pudieran realizar búsquedas.

4.6. Tecnología a utilizar en el portafolio virtual

Finalmente, la última pregunta iba dirigida a averiguar las tecnologías que proponían los distintos actores. Para ello la pregunta que se realizó fue *¿Qué tipo de herramientas consideraría más interesantes para implementar este tipo de portafolios?*.

De las respuesta analizadas se extrae la necesidad de crear una herramienta que integre otros servicios externos. Esto se debe a que se sugieren distintas herramientas de almacenamiento en función del tipo de trabajo que se vaya a almacenar en el portafolio. Por ejemplo, para el almacenamiento del código de trabajos de desarrollo se sugiere la utilización de sistemas como Bitbucket, GitHub o similar, donde se encuentran implementados sistemas de control de versiones y de almacenamiento de código fuente. Las características de estos sistemas son ideales para almacenar este tipo de información, pero dificulta el almacenamiento

de otros tipos de trabajos. Así que por ejemplo, para almacenar documentaciones y trabajos escritos sería mucho más conveniente el uso de herramientas como Google Drive, Dropbox o similar.

En cualquier caso, parece claro que todos los trabajos se deberían de almacenar en sistemas de muy diferente tipo en función del trabajo a almacenar, pero todos ellos basados en la nube y que existiera una aplicación *paraguas* que se encargara de integrar todos estos sistemas y de añadir las características de privacidad, de gestión de metainformación, de implementación de las búsquedas y de la gestión de los perfiles y currículums de los estudiantes.

En relación a las herramientas de gestión del código, se indica que sería muy interesante que estos repositorios dispusieran de características de visualización gráfica del código, o dicho de otra forma, que resaltara las palabras claves, cambiara de color según el tipo de instrucción, etc. Igualmente, y desde el sector empresarial, se aporta la idea de integrar algún sistema de análisis de código, para medir la calidad del código producido por cada estudiante, al estilo de jetbrains.com. También consideran interesante el poder disponer de *Live Demos* que les permitan la ejecución de los programas desarrollados por los estudiantes y no limitarse a analizar el código obtenido.

4.7. Reflexión

Consideramos oportuno igualmente incorporar en este artículo una reflexión sobre las utilidades que los autores consideramos podrían ser interesantes y que surgen de disponer de una herramienta de portafolio virtual de los estudiantes, pero que no han sido indicadas por ninguno de los encuestados.

En primer lugar, pensamos que para el profesorado, y más en particular para la propia institución universitaria, el disponer de este tipo de herramientas les aportaría ciertos beneficios a la hora de evaluar la calidad de los estudios, ya que dispondrían de forma unificada y personalizada para cada alumno, de un gran número de elementos de evaluación de sus asignaturas. El disponer de estos elementos de evaluación y, en consecuencia, tener la posibilidad de analizarlos, ayudaría a detectar problemas en el plan de estudios, carencias comunes entre los estudiantes y detectar si se cubren las competencias de los estudios. Por tanto, la calidad de los estudios podría mejorar gracias al hecho de disponer de estos portafolios virtuales. Todo este tipo de material podría presentarse como evidencias en los procesos de acreditación de los títulos.

Finalmente, también nos ha llamado la atención que ninguno de los entrevistado haya indicado la posibilidad de dar un cariz más social a estos repositorios. Lo más cercano a esta idea ha sido el hecho de considerar

interesante almacenar junto a los trabajos los comentarios que ha realizado el profesor a la corrección del trabajo. Pero nosotros pensamos que también podría ser interesante disponer de retroalimentación de cualquier usuario del portafolio, de forma que los trabajos puedan ser comentados entre distintos usuarios, compartidos entre ellos o incluso cualificados con sistemas de puntuación/*me gusta*. Incluso, que otros alumnos puedan incorporar en un repositorio particular e independiente trabajos llevados a cabo por otros alumnos, pero que por su calidad, otros alumnos desean conservar en sus registros personales para poder aprender de ellos. Con todo esto, se podría incluso llegar a asignar valores de influencia a cada uno de los alumnos, al igual que hacen algunos sistemas de almacenamiento de artículos como es el caso de ResearchGate.

5. Conclusión

En este artículo se ha presentado un análisis de la opinión de profesores, empresas y alumnos en relación a la utilidad de disponer de un portafolio individual para cada estudiante de informática en el que se incluyan trabajos que el alumno desee utilizar como carta de presentación a la hora de buscar trabajo. El trabajo se ha basado en la realización de encuestas en los tres grupos de personas involucrados.

Del análisis de las respuestas, se ha puesto de manifiesto la utilidad del portafolio a la hora de evaluar la idoneidad de un candidato recién egresado para cubrir un puesto vacante en una empresa. Una aplicación adicional que algunos profesores consideran interesantes para el portafolio la de mejorar la coordinación entre asignaturas gracias a que los profesores tendrían una visión más clara y real de los alumnos que forman parte de sus clases, facilitando la detección de carencias y lagunas entre sus alumnos y adaptando de forma más correcta los contenidos de una asignatura.

Una vez comprobada la utilidad de un portafolio de estas características, el trabajo futuro debe centrarse en el desarrollo de una herramienta que sirva de integrador de diversos sistemas de almacenamiento en la nube. Existen un gran número de sistemas especializados en almacenar distintos tipos de productos o trabajos (proyectos de desarrollo con el código fuente, documentación, etc.). Sería necesario analizar las ventajas e inconvenientes de cada uno y seleccionar una solución concreta para almacenar cada uno de los tipos de trabajo que realiza un alumno. Finalmente, sería nece-

sario integrar todos estos sistemas dentro de un sistema desarrollado con el fin específico de gestionar estos portafolios, gestionar el control de acceso a los trabajos, facilitar la organización y búsqueda de los trabajos y la creación de perfiles personales de los estudiantes donde puedan mostrar sus trabajos e incluir información a modo de currículum.

Agradecimientos

Este trabajo está financiado parcialmente por el proyecto *PID141511- Ús de repositoris de codi com a carpeta d'aprenentatge per a estudiants d'informàtica*, dentro de la convocatoria de ayudas a proyectos de innovación y mejora de la calidad docente de la *Universitat de les Illes Balears* del año académico 2014-15.

Agradecer la participación en las encuestas de los alumnos de los estudios de Grado en Informática de la UIB y a los profesores del Departamento de Matemáticas e Informática, al igual que a las empresas que han ayudado con sus aportaciones (Habitissimo SL, Logitravel Group y Kitmaker Entertainment SA).

Referencias

- [1] Gerard Escudero, Sebastian Tornil, Pedro Gomis, Antoni Perez-Poch, and Samir Kanaan. Innovaciones docentes en un proceso de mejora continua para una asignatura de fundamentos de programación en ingeniería industrial. *XIV Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI)*. Universidad de Granada, 2008.
- [2] Olatz Arbelaiz Gallego, José I. Martín Aramburu, and Javier Muguerza Rivero. Aprendizaje cooperativo y basado en proyectos en la asignatura arquitectura de computadores. *Revista de Investigación en Docencia Universitaria de la Informática*, 2(2), 2013.
- [3] Joaquín Gracia Morán and MA Pinar Sepúlveda. Una experiencia práctica de evaluación por competencias mediante el uso del portafolio del estudiante y su impacto temporal. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*. Vol, 2(2):76–86, 2009.
- [4] Fermín Sánchez. Evidencias para acreditar una titulación de grado. *Actas de las XX JENUI*. Oviedo, 9(11), 2014.