

# Proyecto SIGUE: Una herramienta para el seguimiento docente y calificación automática

---

**Autores:**

**Ramón Nuche Castellanos**

**Héctor Romero Navarrete**

**Diego Santos García**

**SISTEMAS INFORMÁTICOS**



**Director:**

**Pablo Moreno Ger**

**Curso 2013/2014**

**Facultad de Informática**

**Universidad Complutense de Madrid**



SE AUTORIZA A LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE A DIFUNDIR Y UTILIZAR CON FINES ACADÉMICOS, NO COMERCIALES Y MENCIONANDO EXPRESAMENTE A SUS AUTORES, TANTO LA PROPIA MEMORIA, COMO EL CÓDIGO, LOS CONTENIDO AUDIOVISUALES INCLUSO SI INCLUYEN IMÁGENES DE LOS AUTORES, LA DOCUMENTACIÓN Y/O EL PROTOTIPO DESARROLLADO.

**Autores:**

Ramón Nucho Castellanos

Héctor Romero Navarrete

Diego Santos García

**Fecha:**

**Madrid, 23 de Junio de 2014**

## AGRADECIMIENTOS:

Agradecemos de corazón a todos los que nos han ayudado y apoyado durante el desarrollo del proyecto: familias, amigos, parejas, etc.

También agradecer a todos los participantes en el caso de estudio, sin el cual este proyecto no podría haber sido probado, analizado y calificado.



## Contenido

1.	Introducción .....	1
1.1.	Problema .....	1
1.2.	Nuestra solución: SIGUE .....	2
1.3.	Estructura del trabajo .....	2
2.	Contexto .....	5
2.1.	El Espacio Europeo de Educación Superior .....	5
2.1.1.	Implicaciones .....	6
2.1.2.	Implantación del EEES en la UCM.....	7
2.2.	El uso de herramientas b-Learning para seguimiento .....	7
2.3.	Aplicaciones móviles en el aula .....	12
2.4.	Conclusiones .....	13
3.	Objetivos y requisitos.....	15
3.1.	Seguimiento de la participación y actividades .....	15
3.2.	Objetivos por parte del Alumno .....	16
3.3.	Objetivos por parte del Profesor.....	18
3.4.	Requisitos de integración tecnológica.....	19
3.4.	Conclusiones .....	21
4.	Descripción de la herramienta.....	23
4.1.	Aplicación Web.....	23
4.1.1.	Aplicación web, Profesor .....	24
4.1.2.	Aplicación web, Alumno.....	33
4.2.	Aplicación Android.....	37
4.2.1.	Log In .....	37
4.2.2.	Aplicación Android, Profesor.....	38
4.2.3.	Aplicación Android, Alumno .....	42
4.3.	Diagrama General .....	45
5.	Implementación y diario de trabajo.....	47
5.1.	Tecnologías Usadas.....	47
5.1.1.	Control de versiones: Google Code y SVN.....	47
5.1.2.	Framework: Symfony.....	47
5.1.3.	Librerías externas .....	49
5.1.4.	Servidor .....	50
5.2.	Arquitectura.....	51
5.2.1.	Aplicación Web.....	51
5.2.2.	Aplicación Android.....	53

5.2.3.	Base de datos.....	56
5.3.	Diario de Trabajo .....	57
5.3.1.	Metodología de trabajo.....	57
5.3.2.	Organización y planificación.....	58
6.	Caso de estudio .....	67
6.1.	Objetivos .....	67
6.2.	Descripción del caso de estudio .....	67
6.2.1.	Simulación de una asignatura.....	67
6.2.2.	Participantes y desarrollo del proceso .....	68
6.2.3.	Cuestionarios de evaluación.....	69
6.3.	Resultados .....	73
6.3.1.	Resultados del caso de estudio .....	73
6.3.2.	Resultado de los cuestionarios, Alumnos.....	78
6.3.3.	Resultado de los cuestionarios, Profesor.....	82
7.	Conclusiones y trabajo futuro .....	87
7.1.	Resumen de contribuciones.....	87
7.2.	Conclusiones .....	87
7.3.	Trabajo futuro.....	88
7.3.1.	Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente.....	88
8.	Referencias .....	89
9.	Bibliografía .....	91



## Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Captura de Moodle Fuente: <a href="http://docs.moodle.org">http://docs.moodle.org</a> .....	8
Ilustración 2. Captura Sakai Fuente: <a href="http://sakaiproject.org">http://sakaiproject.org</a> .....	9
Ilustración 3. Captura Blackboard Fuente: <a href="http://technews.blog.olemiss.edu/">http://technews.blog.olemiss.edu/</a> .....	9
Ilustración 4, Captura WebCT Fuente: <a href="http://ux1.eiu.edu/">http://ux1.eiu.edu/</a> .....	10
Ilustración 5. Captura GEA.....	11
Ilustración 6. Captura app Moodle tablet y móvil. Fuente: <a href="http://docs.moodle.org/">http://docs.moodle.org/</a> .....	12
Ilustración 7. Ejemplo de espacio virtual Moodle de una asignatura. ....	20
Ilustración 8. Portal GEA UCMnet.....	21
Ilustración 9. Log in aplicación web.....	23
Ilustración 10. Página web principal.....	24
Ilustración 11. Formulario añadir asignatura. ....	25
Ilustración 12. Formulario añadir profesores.....	25
Ilustración 13. Formulario añadir alumnos.....	26
Ilustración 14. Formulario para generar tokens.....	26
Ilustración 15. Tokens.....	27
Ilustración 16. Formulario método de evaluación.....	28
Ilustración 17- Estadísticas del progreso de los alumnos.....	29
Ilustración 18. Menú Gestión de calificaciones .....	30
Ilustración 19. Formulario de creación de actividades.....	30
Ilustración 20. Tabla de calificaciones.....	31
Ilustración 21. Formulario de modificación de calificaciones. ....	31
Ilustración 22. Formulario para Exportar/Importar.....	32
Ilustración 23. Formulario para registrar tokens.....	33
Ilustración 24. Estadísticas, gráfico de tarta.....	34
Ilustración 25. Estadísticas, gráfico de barras.....	34
Ilustración 26. Formulario añadir correo adicional.....	35
Ilustración 27. Formulario cambiar contraseña.....	35
Ilustración 28. Tabla de actividades.....	36
Ilustración 29. QR para activar la app Android.....	36
Ilustración 30. (a) Paso 1, (b) Paso 2, (c) Paso 3.....	38
Ilustración 31. Pantalla "Asignaturas".....	38
Ilustración 32. Pestaña "Alumnos".....	39
Ilustración 33. Gráficos estadísticos.....	39
Ilustración 34. Menú.....	40
Ilustración 35. Barra de búsqueda.....	40
Ilustración 36. (a) Menú contextual, (b) Dialogo "Detalles", (c) Pantalla "Actividades".....	41
Ilustración 37. Diálogo "Editar".....	41
Ilustración 38. Pestaña "Mis Tokens".....	42
Ilustración 39. Pestaña "Estadísticas".....	43
Ilustración 40. Pantalla "Actividades".....	43
Ilustración 41. Opciones.....	44
Ilustración 42. Icono notificación en la barra de tareas.....	44
Ilustración 43. Notificación.....	44
Ilustración 44. Diagrama alto nivel.....	45
Ilustración 45: Controladores.....	51

Ilustración 46: Vistas.....	52
Ilustración 47: Modelos.....	52
Ilustración 48: Flujo de actividad de una aplicación Web con Symfony( <i>Desarrollo web Symfony2. (n.d.). - WikiSalud. Retrieved</i> ) .....	53
Ilustración 49: Directorio res .....	53
Ilustración 50: MVC, Fuente: <i>http://androideity.com/2012/05/10/la-importancia-del-mvc- en-android/</i> .....	55
Ilustración 51: Diagrama EER.....	56
Ilustración 52: Scrum, Fuente: <i>http://es.wikipedia.org/wiki/Scrum#mediaviewer/Archivo:Scrumm.PNG</i> .....	58
Ilustración 53: Organización del trabajo en Trello .....	66
Ilustración 54. Excel inicial alumnos .....	73
Ilustración 55. Formulario de creación de asignaturas.....	74
Ilustración 56: Tokens generados vs tokens redimidos.....	74
Ilustración 57: 2º método de evaluación .....	74
Ilustración 58: Relación Alumnos-Tokens.....	75
Ilustración 59: Estadísticas generales.....	75
Ilustración 60: Gráfica de alumnos con más y menos tokens .....	75
Ilustración 61: Gráfica Alumnos – tokens.....	76
Ilustración 62. Predicción de la nota de participación en la web.....	76
Ilustración 63: Predicción de la nota de participación en Android .....	76
Ilustración 64: Calificaciones al final del curso .....	76
Ilustración 65: Calificaciones finales.....	77
Ilustración 66. Ejemplo de lista para exportar a GEA.....	77
Ilustración67. Ejemplo de lista para exportar a Moodle.....	77

## Resumen:

Proyecto SIGUE es un conjunto de herramientas de software libre que pretenden facilitar el seguimiento de la participación diaria en clase y la gestión de las listas detalladas de calificaciones así como ofrecer a los alumnos información sobre su progreso académico. Para ello este proyecto consta de dos aplicaciones complementarias, una aplicación web y una aplicación para dispositivos móviles Android. Este proyecto está destinado principalmente a todo el personal docente y alumnos de la Universidad Complutense de Madrid, pues nuestro proyecto es compatible con las plataformas online que utiliza esta institución.

Tras la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior la carga de trabajo del profesorado se vio incrementada en gran medida, debido a uno de los pilares fundamentales de este modelo educativo, el seguimiento constante del trabajo y participación del alumno. También se adoptaron sistemas de enseñanza tales como es el b-Learning así como el uso de aplicaciones móviles en el aula para realizar actividades educativas y complementarias a la enseñanza presencial, pero ninguno de estos sistemas facilitaba la dura tarea del personal docente. Aquí es donde SIGUE plantea un nuevo sistema de seguimiento del trabajo basado en tokens, que automatiza esta tarea. En el caso de la UCM el trabajo de los profesores se ve incrementado debido a los modelos de exportación e importación de notas que utilizan las plataformas online disponibles. SIGUE también facilita esta tarea mediante un sistema de importación y exportación de calificaciones compatibles con las plataformas más utilizadas (Moodle y GEA). Además de estas dos herramientas, SIGUE, consta de muchas más, todas con el fin de facilitar el trabajo del personal docente mejorando así su rendimiento.

## Palabras clave:

- Proyecto SIGUE
- Moodle
- GEA
- Seguimiento
- QR
- Android
- b-Learning
- EEES

## **Abstract:**

Project SIGUE is a set of open source software tools which pretend to make easier the issue of keeping track of the students' daily work and the management of the marks as well as offer to the students all the information related to their academy progress. For this purpose the project consists of two complementary applications, one of them is a web application and the other one is an Android app. The project is mainly intended for teachers and students from Universidad Complutense de Madrid, as our project is compatible with all the online platforms that this institution uses.

After the European Higher education Area, the teacher's work load was highly incremented, due to one of the main pillars of this educational model, the constant monitoring of work and student participation. Education systems such as the b-Learning as well as the use of mobile applications in the classroom for educational and complementary to classroom teaching activities were adopted, but none of these systems facilitated the hard work of teachers. This is where SIGUE presents a new tracking system based on tokens that automates this task. In the case of the UCM, teachers work is also increased due to export and import models that the official online platforms use. SIGUE also facilitates this task by a qualification import /export system compatible with the most used platforms (Moodle and GEA). In addition to these tools, SIGUE consists of many more, all in order to facilitate the work of teachers and improving their performance.

## **Keywords:**

- Project SIGUE
- Moodle
- GEA
- Tracking
- QR
- Android
- b-Learning
- EHEA

## 1. Introducción

Nuestro proyecto SIGUE surge con la idea de acabar con los inconvenientes e incomodidades que el profesorado y el alumnado se encuentran durante el curso académico.

Los alumnos a menudo no tienen constancia de en qué y cómo pueden mejorar el rendimiento en clase. SIGUE les ofrecerá un espacio en los que tendrán esta información con el único objetivo de aumentar su rendimiento. Ponemos al alcance del alumno todo lo necesario para que su año escolar sea lo más productivo posible.

Queremos también simplificar y hacer menos tedioso el trabajo del profesor dándole herramientas necesarias para la fácil gestión del curso. Facilitando el trabajo al profesor conseguiremos la posibilidad de contar con más actividades en cada asignatura que ayuden a mejorar la calidad del proceso de formación.

El ámbito en el que desarrollamos el proyecto es la Universidad Complutense de Madrid, dirigiendo nuestra atención a las herramientas que los alumnos y profesores disponen para la gestión del curso y las limitaciones de éstas.

En conclusión, pretendemos mejorar el rendimiento tanto del profesorado como el del alumnado en el transcurrir del curso académico.

### 1.1. Problema

Con el EEES, la participación en clase toma gran importancia para la nota final, por lo que el alumno necesita tener a mano esta información, además esto favorecerá al rendimiento en clase.

Los alumnos de la Universidad Complutense disponen de un campus virtual donde pueden consultar toda la información de sus asignaturas, pero, ¿cómo puedo estar al día de mi participación en clase? ¿Necesito esforzarme más en esta asignatura? ¿En cuáles participo más?, información que el campus virtual no ofrece.

Los profesores también necesitan poder tener en su conocimiento la evolución de la participación de los alumnos en clase, al fin y al cabo son ellos los que lo evalúan. Además para el correcto seguimiento se debería de automatizar este proceso.

El campus virtual de la Universidad Complutense ofrece a los profesores herramientas para que al final de curso pueda importar las calificaciones a la plataforma GEA, dichas herramientas convierten esta importación de calificaciones en una tarea muy tediosa. Al ser una tarea de gran importancia, sería mejor tener una herramienta fácil de usar que simplifique todo ese proceso al profesor.

## 1.2. Nuestra solución: SIGUE

SIGUE es una sistema que proporciona herramientas sencillas para la realización de actividades durante el periodo académico dirigida al alumnado y profesorado de la Universidad Complutense de Madrid.

Se proporciona al alumno una página web donde podrá llevar al día todas sus asignaturas. El alumno podrá estar al tanto de sus notas en cada actividad de cualquiera de sus asignaturas, tendrá a mano estadísticas de su rendimiento como por ejemplo su participación en clase o la nota que obtendría si el curso acabase ya. El alumno podrá acceder a toda esta información en cualquier momento y lugar gracias a una aplicación Android.

Para ello, proponemos un nuevo sistema de seguimiento de la participación, consistente en que el profesor reparte entre los alumnos unos “códigos de bonificación” o “tokens” que se pueden escanear con un Smartphone o ser registrados en nuestra aplicación web para acumular puntos.

El profesor también dispondrá de un web para poder realizar el seguimiento del alumnado en las asignaturas que imparte, automatizando esta tarea. Se proporciona una herramienta sencilla para la posterior publicación de notas al final del curso simplificando el trabajo necesario para esta tarea. Gracias a una aplicación Android, el profesor tendrá a disposición toda la información que desea.

En resumen, pretendemos brindarle al alumno toda la información necesaria para su propio seguimiento en clase, herramientas que midan su rendimiento diario. Al profesorado le damos herramientas sencillas para el seguimiento de la participación de los alumnos en clase y su posterior evaluación, al igual que facilitarle el proceso de importación de las calificaciones a la plataforma GEA.

## 1.3. Estructura del trabajo

Presentamos los diferentes puntos a tratar en este documento, resumiendo los conceptos principales a tratar en cada uno de ellos.

- Capítulo 2: Contexto

En este apartado se describe la situación actual de la educación Superior en España haciendo referencia al plan actual de estudios y a los sistemas b-Learning como Moodle que son usados por las universidades con los campus virtuales matizando sus inconvenientes y el cómo pretendemos solucionarlos.

- Capítulo 3: Objetivos y requisitos

En este apartado se explica lo que SIGUE pretende conseguir en el ámbito educativo. Otros puntos importantes de este apartado son los requisitos técnicos y los requisitos funcionales.

- Capítulo 4: Descripción de la herramienta

En este apartado se detalla el modelo de arquitectura que sigue nuestro proyecto, las diferentes funcionalidades que ofrece la web y la aplicación con las interfaces que se proporciona al usuario para poder interactuar con el sistema.

- Capítulo 5: Implementación y diario de trabajo

En este apartado se plantean todos los conceptos necesarios para la creación del proyecto. Ha sido necesario el aprendizaje y la utilización de diferentes lenguajes de programación como son PHP o Android, y de tecnologías como puede ser SQL, describiremos como hemos hecho uso de ellas en este apartado.

La organización del trabajo será otro punto a tratar en este apartado, hablaremos de la planificación que ha seguido el grupo de trabajo y de la metodología que hemos seguido para el correcto funcionamiento y desarrollo del proyecto.

- Capítulo 6: Caso de estudio

En este apartado se exponen los detalles necesarios para entender mejor las implicaciones de SIGUE en el día a día del estudiante y profesor. Explicaremos el proceso paso a paso de desarrollo de una asignatura para el alumno y para el profesor, indicando las acciones que tendrían que realizar haciendo buen uso del sistema.

- Capítulo 7: Conclusiones y trabajo futuro

En este apartado se resumen todas las conclusiones que se han sacado con la realización del trabajo. Hablaremos de posibles actualizaciones y mejoras del proyecto que el grupo se plantea de cara al futuro.



## 2. Contexto

En este apartado, contaremos como se comenzó la idea de un Espacio Europeo de Educación Superior, comentando en qué consiste y las implicaciones que ha supuesto a la hora de implantarlo en el sistema educativo español. También hablaremos sobre b-Learning un concepto diferente de enseñanza en el que se mezclan los conceptos de e-Learning y la enseñanza presencial clásica. Hablaremos también de las herramientas de las que dispone el profesorado para abordar este modelo educativo (b-Learning) de una manera más sencilla. Otro de los apartados que trataremos es el uso de las nuevas tecnologías en el aula y cómo este nuevo modelo educativo pretende introducir su uso.

### 2.1. El Espacio Europeo de Educación Superior

En 1998 los ministros de educación de 4 países (Francia, Alemania, Italia y Reino Unido) firmaron en la ciudad de Sorbona una declaración con la intención de promover la creación de un espacio educativo europeo único.

Ya en 1999 se celebró en la ciudad de Bolonia otra conferencia, ya con la participación de 30 países, entre los que se encuentra España. En esta conferencia se firmó la declaración de Bolonia o como es más comúnmente llamado en España, el Plan Bolonia. En él se sientan las bases para la formación de un “Espacio Europeo de Educación Superior”. Los principios sobre los que se asienta esta declaración son el de la calidad, el de la movilidad, el de la diversidad y el de la competitividad.

Seis son los objetivos de la declaración de Bolonia recogidos en la página web oficial de Espacio Europeo de Educación Superior:

1. *“La adopción de un sistema fácilmente legible y comparable de titulaciones, mediante la implantación, entre otras cuestiones, de un Suplemento al Diploma.”*
2. *“La adopción de un sistema basado, fundamentalmente, en dos ciclos principales.”*
3. *“El establecimiento de un sistema de créditos, como el sistema ECTS.”*
4. *“La promoción de la cooperación Europea para asegurar un nivel de calidad para el desarrollo de criterios y metodologías comparables.”*
5. *“La promoción de una necesaria dimensión Europea en la educación superior con particular énfasis en el desarrollo curricular.”*
6. *“La promoción de la movilidad y remoción de obstáculos para el ejercicio libre de la misma por los estudiantes, profesores y personal administrativo de las universidades y otras Instituciones de enseñanza superior europea.”*  
(EEES, n.d. <http://www.eees.es/>).

Más adelante en 2001 en Praga, en 2003 en Berlín, en 2005 en Bergen y en 2007 en Londres se produjeron otras reuniones para realizar una evaluación del estado de implantación del Plan en los países que lo firmaron.

### 2.1.1. Implicaciones

Para llevar a cabo la adaptación del Plan Bolonia a la educación universitaria española, se aplicaron una serie de cambios:

1. Menos alumnos por clase. Con lo que se pretende que la atención y participación por parte de los alumnos se vea incrementada en las aulas.
2. Mayor comunicación entre el profesor y alumno. En relación con el punto anterior cambian el proceso de enseñanza en las aulas pasando de las clases magistrales a una dinámica bidireccional en el aula. El alumno ya no tendría un papel pasivo en el aula teniendo que trabajar fuera de estas preparándose la asignatura y acudir a clase para debatir y comentar lo aprendido. Mejorando así la capacidad de argumentación y comprensión de los estudiantes.
3. Nuevas tecnologías. Dejando atrás las anticuadas transparencias en papel, intentando incorporar el uso de nuevas tecnologías dentro de lo posible.
4. Movilidad europea. El Plan Bolonia permitirá a los alumnos una mayor movilidad entre el espacio europeo a la hora de estudiar en el extranjero.
5. Mayor acceso a la vida laboral. Supuestamente este plan favorecerá el acceso al trabajo tras los estudios, debido a que estos están más orientados a la práctica facilitando así la adaptación a la vida laboral.
6. Créditos ECTS. Así se soluciona la no correspondencia de los créditos con el estudio fuera de las aulas, pues los antiguos créditos no tenían en consideración las horas de estudio de los alumnos fuera del aula, solamente las horas lectivas.
7. Facilidad para el aprobado. El alumno podrá aprobar más fácilmente pues no solo se tendrá en cuenta la calificación del examen final como ocurría antes, ahora se tendrá en cuenta el trabajo a lo largo del curso a la hora de calificar al alumno.
8. Asistencia obligatoria. De esta manera se favorece la no pasividad del alumnado, asegurando de esta manera el aprobado de los alumnos.
9. Grado y Postgrado. Las titulaciones ahora pasarán a ser grados, dejando atrás la anterior terminología de Diplomatura, Licenciatura, Máster y Doctorado.
10. Desaparición de las clases magistrales. Debido a lo comentado anteriormente en el apartado 2, se pierde una parte de la transmisión de la sabiduría del profesorado, al no disponer del mismo tiempo que antes para este fin.

*(Terhart, E, 2006; Borrell Carrió, F., & BonalPitz, P., 2010).*

### 2.1.2. Implantación del EEES en la UCM

La implantación del Plan Bolonia en las universidades españolas comenzó bastante tarde, alrededor del 2010, siendo uno de los países que más tarde comenzaron el proceso.

La Universidad Complutense de Madrid es la universidad con más estudiantes presenciales de España, por lo que llevar a cabo la adaptación de los antiguos planes de estudios es una tarea sumamente complicada pues según el punto uno comentado en el apartado anterior, el número de alumnos por aula debe ser menor. Esto implica la necesidad o de ampliar el número de aulas lo que conlleva a la necesidad del aumento del personal docente, o crear más horas lectivas de cada asignatura, en tal caso o se aumenta la jornada laboral del profesorado o se amplía su número.

También se habla de la incorporación del uso de nuevas tecnologías en el aula, que en el caso de carreras que no hacían uso de ellas es complicado además de costoso introducir forzosamente su uso.

Por todo lo comentado anteriormente la implantación del plan Bolonia en el ambiente de la Universidad Complutense de Madrid implicaría una gran cantidad de reformas y dada la mala situación económica de esta institución se deben realizar a un coste muy reducido llegando incluso a realizar esas modificaciones a coste cero. Esto implicaría un gran incremento del trabajo por parte de los trabajadores de la UCM tanto para la adaptación de todas y cada una de las titulaciones como durante el desarrollo del curso académico, pues ahora el profesorado, así como el alumno tiene un incremento de la carga académica debido a todos los trabajos y prácticas necesarios para la evaluación continua, este tiene la carga de evaluar y calificar todos y cada uno de los trabajos de sus alumnos, viéndose obligados a la utilización de plataformas online tal como Moodle y GEAportal (en el caso de la UCM) para llevar actualizada y organizada tales tareas. (*Universidad Complutense de Madrid, 2014*).

## 2.2. El uso de herramientas b-Learning para seguimiento

El aprendizaje semipresencial o también llamado Blended Learning (b-Learning) consiste en la combinación de técnicas de enseñanza online y a distancia como el e-Learning así como de técnicas de enseñanza presencial. Esta combinación resulta en el uso de recursos digitales y de internet así como de recursos físicos y presenciales como fuentes de información y métodos de enseñanza.

Según el nuevo plan educativo, el alumno tendrá que trabajar fuera del aula para preparar las clases y así promover el debate y la comunicación dentro del aula. Para ello el profesor les provee de material didáctico y multimedia a través de plataformas b-Learning tales como Moodle, WebCT y Sakai. Existe también otra plataforma denominada GEA en la que tanto el profesor como el alumno pueden gestionar y consultar los progresos realizados a lo largo del curso académico.

Para llevar a cabo este sistema educativo basado en el b-Learning, es necesaria la utilización de plataformas online para facilitar el trabajo de la distribución de material didáctico y multimedia. En el entorno de la UCM el profesorado dispone principalmente de dos plataformas online, Moodle y GEA, mencionadas anteriormente así como en menor medida Sakai, para ayudarles a llevar a cabo el seguimiento del trabajo por parte de alumno a lo largo del curso. Procederemos a hacer una breve descripción de algunas de las herramientas b-Learning más utilizadas en el ámbito universitario.

- Moodle

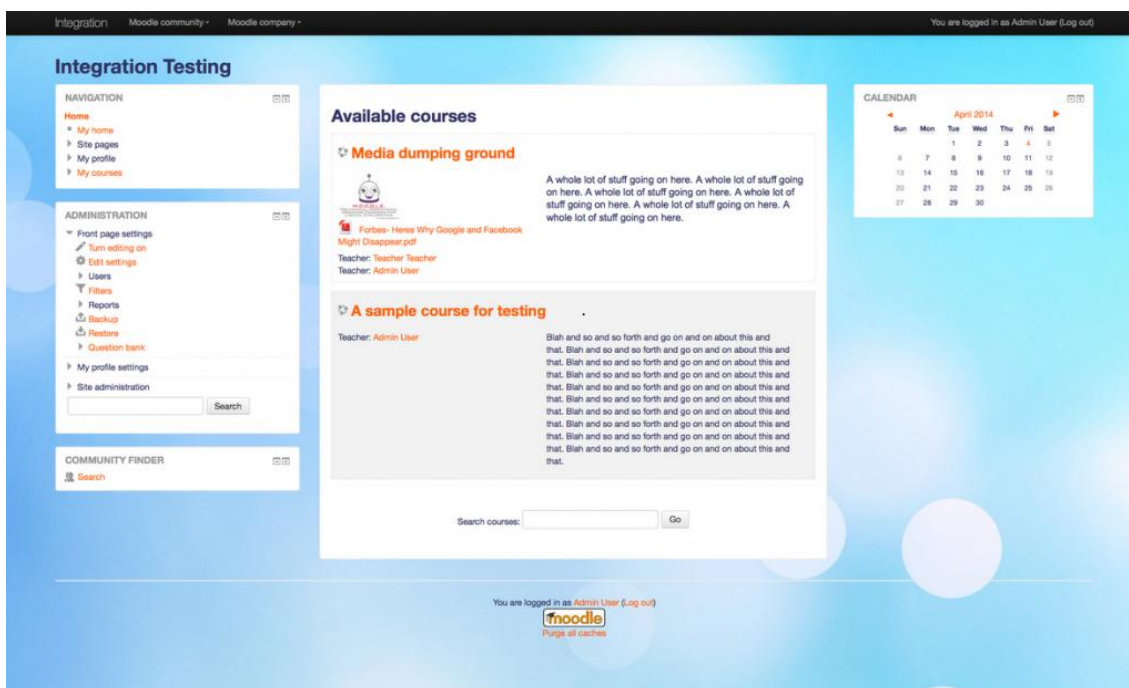


Ilustración 1. Captura de Moodle Fuente: <http://docs.moodle.org>

Moodle es una plataforma de aprendizaje de código abierto diseñada para proporcionar a educadores, administradores y estudiantes un sistema integrado único, robusto y seguro para crear ambientes de aprendizaje personalizados.

Moodle es una aplicación web de tipo Ambiente Educativo Virtual, un sistema de gestión de cursos, de distribución libre, que ayuda a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea. Este tipo de plataformas tecnológicas también se conoce como LCMS (Learning Content Management System). La versión más reciente es la 2.6.

Estas herramientas son de gran utilidad en el ámbito educativo, ya que permiten a los profesores la gestión de cursos virtuales para sus alumnos (educación a distancia o e-Learning), o la utilización de un espacio en línea que de apoyo a la presencialidad (aprendizaje semipresencial, blended learning o b-Learning). (Moodle.org, 2014; Moodle, 2014).

- Sakai

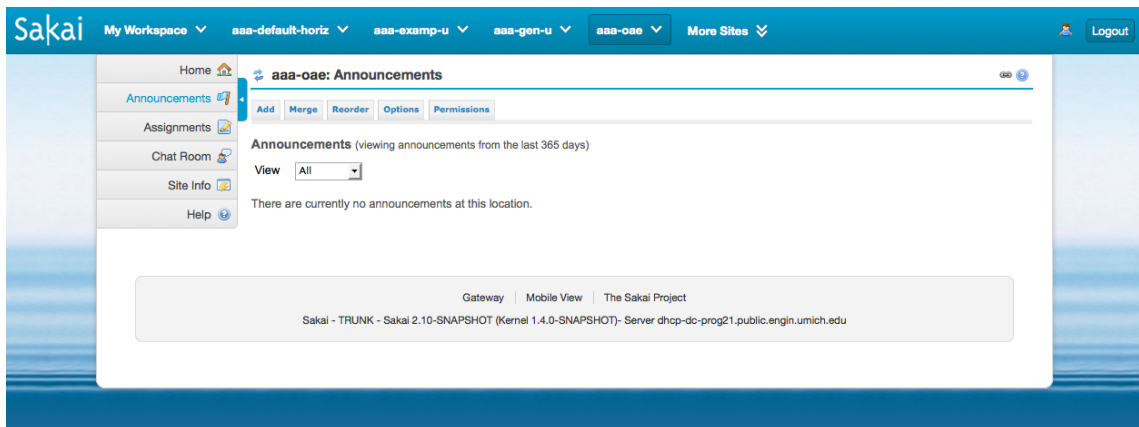


Ilustración 2. Captura Sakai

Fuente: <http://sakaiproject.org>

Al igual que Moodle, Sakai es otra plataforma de aprendizaje de código abierto basado en java. Este proyecto se creó tras el acuerdo entre diferentes universidades de Estados Unidos, como la Universidad de Michigan la de Indiana, el MIT y la de Stanford. Más tarde se unieron al proyecto las Universidades de California y Berkeley. El proyecto toma el nombre de el mayor de sus contribuyentes el cocinero/programador de la Universidad de Michigan, Hiroyuki Sakai.

El objetivo del Proyecto Sakai es crear un entorno de colaboración y aprendizaje para la educación superior, que pueda competir con sus equivalentes comerciales [Blackboard](#) / [WebCT](#) y que mejore otras iniciativas de Código Abierto como [Moodle](#). (*Sakai, n.d.; Proyecto Sakai, 2014*)

- Blackboard

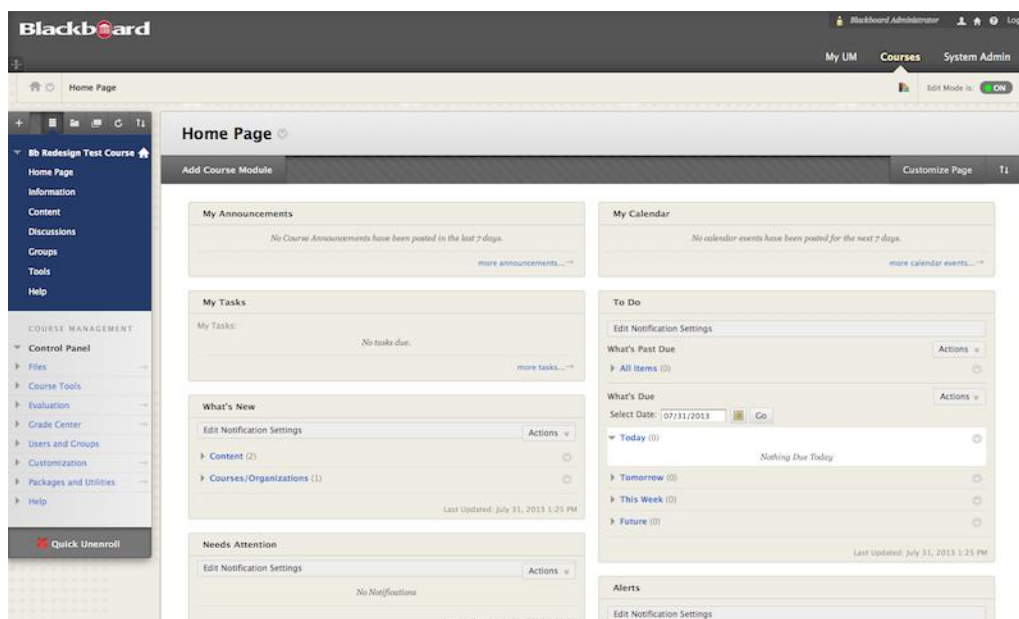


Ilustración 3. Captura Blackboard Fuente: <http://technews.blog.olemiss.edu/>

El sistema de aprendizaje online Blackboard, surgió tras la fusión, en 1998, de la compañía Blackboard LLC con courseInfo LLC, que era una pequeña compañía proveedora de programas para la administración de cursos originaria de la Universidad de Cornell. La primera herramienta e-Learning que sacaron al mercado se llamó *BlackBoardCourseInfo*.

En el 2005 se comenzó un proceso de fusión con uno de sus principales rivales WebCT.

Blackboard a diferencia de plataformas como Moodle y Sakai, no es de código abierto, siendo necesario pagar para la utilización de sus plataformas educativas. Siendo esta una gran desventaja en favor de plataformas OpenSource. (*Blackboard,2014*)

- WebCT

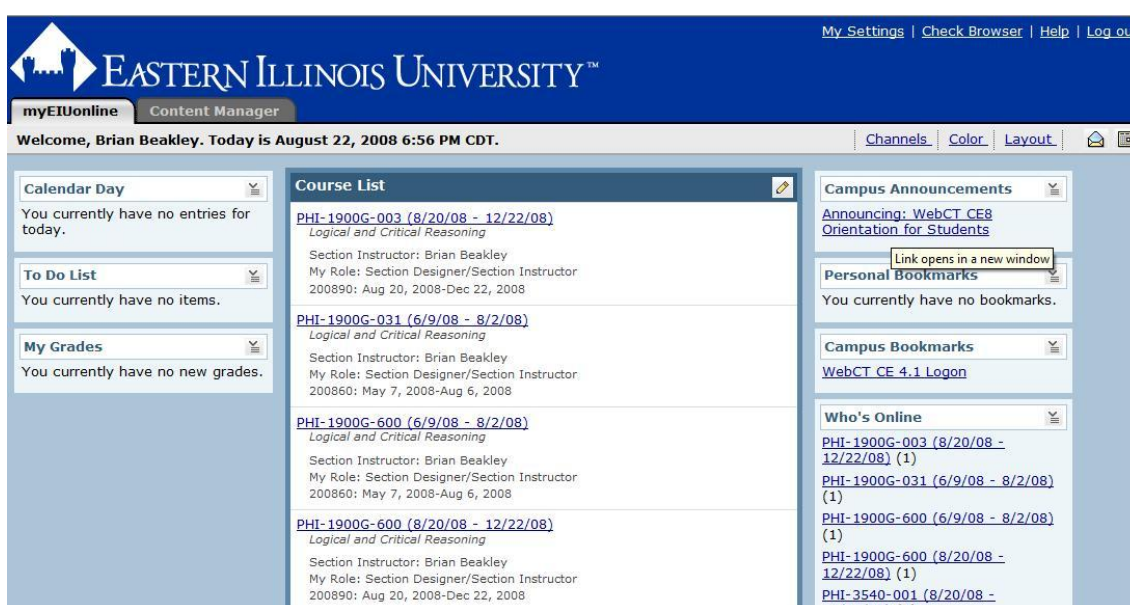


Ilustración 4, Captura WebCT Fuente: <http://ux1.eiu.edu/>

Esta herramienta educativa fue desarrollada en la Universidad de Columbia Británica en Canadá, por Murray Goldberg, que tras realizar una investigación sobre sistemas basados en página web aplicados a la educación, demostró que el nivel de satisfacción del estudiante y el rendimiento académico podrían mejorar mediante la utilización de recursos basados en páginas web.

En 1997 Murray crea una compañía llamada *WebCT Educational Technologies Corporation*. En 1999 fue adquirida por *ULT (Universal Learning Technologies)*, tras lo que llegó a alcanzar los 10 millones de usuarios en más de 80 países. En el 2005 comenzó la fusión entre Blackboard Inc. y WebCT que se tuvo que retrasar hasta la fusión definitiva en el 2006 por levantar inquietudes en los expertos antimonopolio del departamento de justicia de Estados Unidos.

Al igual que Blackboard en su comienzo, WebCT era una herramienta comercial no teniendo acceso al código por parte de la comunidad de desarrolladores. (*WebCT, 2014*).

- Geportal

### Ilustración 5. Captura GEA

Es el portal de acceso a varios servicios que ofrece la UCM a profesores y alumnos para la gestión final de expedientes y asignaturas así como matriculación y consulta de pagos de matrículas.

El proceso en la UCM a lo largo del curso consiste en la publicación en Moodle o Sakai de todo el material didáctico y multimedia, para que puedan acceder todos los alumnos a él de una manera fácil y asequible y en realizar un seguimiento del trabajo de los alumnos por parte del profesor a través esta plataforma publicando las calificaciones sobre la evaluación continua y el examen final para posteriormente publicar la calificación final en GEA una vez la organización de la UCM haya abierto las actas de las asignaturas.

Un denominador común de todas estas plataformas es la falta de intuitividad y la gran complejidad a la hora de utilizarlas y de lidiar con ellas, resultando en algunos casos un abandono de su uso por parte del profesor. En el caso de la UCM esto se ve agravado pues la versión de Moodle de la que dispone el personal docente está desfasada, no disponiendo de un gran número de herramientas útiles de las que disponen versiones posteriores.

El problema surge a la hora de transferir todas las calificaciones almacenadas en la plataforma Moodle a la plataforma GEA siendo este un proceso largo y tedioso que implica una carga de trabajo extra por parte de los profesores. Esto es debido a que los formatos de los archivos que utilizan Moodle y GEA para exportar e importar calificaciones son completamente diferentes, no existiendo ninguna herramienta, hasta el momento, que automatizase esta tarea.

## 2.3. Aplicaciones móviles en el aula

Hemos hablado anteriormente del cambio en la direccionalidad en el aula, pasando de ser unidireccional donde el profesor pretende gracias a sus conocimientos en la materia explicar y hacer entender a los alumnos el contenido de su asignatura, no existiendo intervención por parte del alumno más allá de la realización de una prueba final donde se evalúan los conocimientos adquiridos por parte del alumno al final del curso, a incentivar y promover la participación del alumnado durante el transcurso de las clases.

Moodle dispone de una aplicación móvil que nos permite consultar información sobre los participantes de nuestro curso, grabar y subir audio, así como fotografías, descargar y ver offline recursos de la asignatura y nos proporciona un acceso rápido a todos los contenidos del curso.

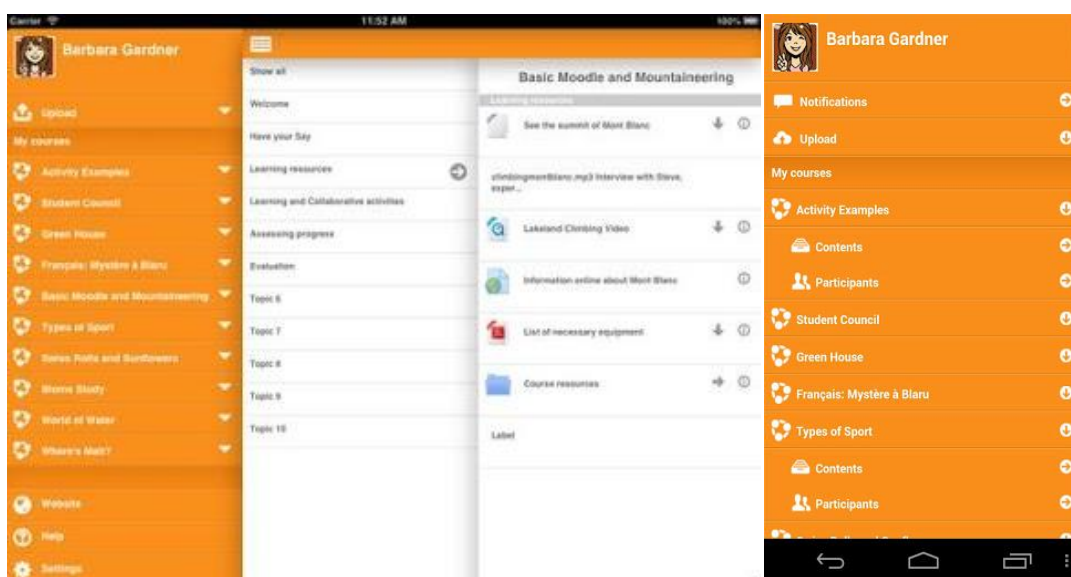


Ilustración 6. Captura app Moodle tablet y móvil. Fuente: <http://docs.moodle.org/>

En algunas universidades y en distintos programas formativos en España hacen uso de dispositivos móviles para complementar la enseñanza. Por ejemplo en el programa GAIA (*Programa GAIA, n.d.*) de la Universidad de Alcalá hace uso de dispositivos móviles para complementar la enseñanza e-Learning que proporcionan.

Al igual que el profesor hace uso de sus conocimientos adquiridos tras años de aprendizaje y práctica, el alumno podría disponer de otras herramientas útiles como pueden ser los dispositivos y las aplicaciones móviles.

Una de las ventajas del uso de estas tecnologías sería la de la posibilidad de la consulta inmediata de información en la red, pudiendo en cualquier momento el alumno acceder a cualquier fuente de información ya sea por iniciativa propia o por parte del profesor. También se podría proveer a los alumnos con contenido educativo multimedia tales como vídeos, aplicaciones o realidad aumentada, con el fin de hacer más dinámica y facilitar la comprensión de la información proporcionada por el profesor. Otra posible aplicación

sería la utilización de aplicaciones de mensajería y foros, como método accesorio para plantear cuestiones y dudas en cualquier lugar y de una manera prácticamente inmediata.

El profesor también podría acceder y modificar en cualquier momento toda la información disponible en plataformas online relacionada con sus alumnos, tales como su progreso académico, notas y estadísticas. *(Valero, C. C., Redondo, M. R., &Palacín, A. S., 2012).*

En España y más concretamente en el ámbito de la Universidad Complutense de Madrid, no se ha extendido el uso de este tipo de tecnologías dentro del aula pero si en el ámbito de la investigación, aunque ninguno de ellos se basa en el seguimiento de la participación en clase, siendo un terreno prácticamente virgen sobre el que trabajar y experimentar.

## 2.4. Conclusiones

Tras la implantación del EEES, se produjeron una serie de cambios que han obligado al profesorado a cambiar sus métodos docentes, de la misma manera que el alumno se ha visto obligado a adaptarse a ellos y modificar sus métodos de aprendizaje.

Debido a esto, en el ámbito universitario se ha extendido la utilización de plataformas b-Learning para facilitarles transición de los antiguos métodos educativos a los nuevos.

En concreto en la UCM, el uso de estas plataformas está incrementando de manera exponencial. Debido a la heterogeneidad y a la falta de unificación de las plataformas de las que disponen los profesores, la utilidad y las facilidades que les proporcionan estas plataformas se ven mermadas, lo que implica un notable aumento de la carga de trabajo por parte del profesorado.

De aquí en adelante procederemos a plasmar y a plantear en qué consiste nuestra idea y cómo puede facilitar y hacer la vida más fácil al personal docente.



### 3. Objetivos y requisitos

A la vista de las limitaciones encontradas y expuestas en el capítulo anterior, veremos cómo en este capítulo se tratan conceptos clave como son los requisitos de los diferentes usuarios, definiciones de términos y conceptos necesarios para comprensión completa del proyecto y de los objetivos principales que se persiguen.

Se desglosa en una propuesta principal, que detalla las características principales de la aplicación, seguido de los requisitos funcionales, es decir, todos los requisitos exigidos por el usuario según su rol, y finaliza con los requisitos técnicos, o la descripción técnica de los elementos previamente descritos.

#### 3.1. Seguimiento de la participación y actividades

El sistema de seguimiento de la participación girará en torno al concepto de TOKEN. Un TOKEN es pieza física única, que referencia o bien una tarea realizada o un refuerzo positivo sobre el alumno. El profesor entregará un TOKEN a un alumno cuando se estime que merece un “positivo”, es decir, ha realizado con éxito una propuesta del profesor. Ejemplo de esto pueden ser acciones de tipo: Responder a una pregunta del profesor correctamente, realizar ejercicios en pizarra, etc.

Las principales características del TOKEN son:

- **Pieza física:** Será posible generar documentos PDF con TOKENS para imprimir y recortar, de tal forma que sea un documento físico que profesor pueda entregar, del tamaño aproximado de una cuartilla.
- **Única:** Impreso dentro del TOKEN se encuentra un código alfanumérico único que identifica unívocamente ese TOKEN con el profesor y la asignatura por la que fue generado. Se encuentra en dos formatos, alfanumérico y código QR.
- **Valor de cada TOKEN:** Es tarea del profesor asignar el valor de los TOKENS y comunicarlo a sus alumnos, proponiendo tres alternativas iniciales.

El token físico, aunque simple, produce un mayor impacto en el alumno que si simplemente ve al profesor apuntar su nombre en un papel, o apuntar un “positivo”. Es el mismo concepto que las fichas de un casino (causa más impresión tenerlas en la mano que en una cuenta digital). Los estudiantes pueden comparar y competir, cosa que no es posible con los métodos tradicionales.

Por otro lado, las asignaturas suele contemplar distintas ACTIVIDADES evaluadas, refiriéndose a cualquier trabajo / práctica propuesta por el profesor, de carácter tanto opcional como obligatorio. Dichas actividades tendrán un peso ponderado, asignado a criterio del profesor, en la nota final.

### 3.2. Objetivos por parte del Alumno

En la mayoría de los casos, los alumnos tienden a desatender y dejar de lado las calificaciones y observaciones que el profesorado y personal docente registra en las herramientas institucionales, que tienen como cuenta de correo electrónico de contacto la propia de la UCM. Esto termina afectando tanto a la participación en foros del campus virtual como a la recepción de mensajes importantes para el seguimiento del curso.

#### Objetivo 1: REGISTRO Y MODIFICACIÓN/CONSULTA DATOS PERSONALES:

- Motivo: Mayor personalización dentro del ámbito académico.
- Requisitos: Los datos personales introducidos por parte del alumno son DNI, correo electrónico personal(aparte del institucional @ucm)

Por otro lado, en los sistemas actuales de calificación y evaluación, en la que se debe llevar un control de la asistencia a las aulas, y también el desarrollo diario de actividades como puede ser la resolución de ejercicios en pizarra, o cualquier método susceptible de ser utilizado en el día a día para evaluar a los alumnos. Llevar este control por parte de profesor y alumnos puede resultar realmente complejo, por eso proponemos el sistema de TOKENS, que permite liberar de este control al profesor delegando esta tarea en los alumnos.

#### Objetivo 2: REGISTRO DE TOKENS:

- Motivo: Indispensable para el registro de la actividad diaria y del seguimiento de la asignatura por parte del alumno, y su posterior control por parte del profesor.
- Requisitos: Los alumnos tienen la posibilidad de canjear o redimir un TOKEN entregado por el profesor mediante la aplicación web y móvil. La versión móvil se apoyará en el uso de la cámara para reconocer códigos de tipo QR.

Continuando el planteamiento del punto anterior, resulta complicado llevar una cuenta aproximada de los TOKENS introducidos, sin saber qué significa exactamente tener uno o varios registrados, así como no tener la referencia de los compañeros. Por consiguiente, una buena manera de incentivar a los alumnos es la competitividad por la mejor calificación, pudiendo saber en todo momento su estado comparado con el resto de alumnos de la clase.

**Objetivo 3: CONSULTA DE TOKENS Y ESTADÍSTICAS INDIVIDUALES:**

- Motivo: Proporcionar de manera clara y concisa el estado de cada alumno con respecto a sus compañeros.
- Requisitos: Los alumnos podrán consultar cuántos TOKENS han redimido, ver cómo van con respecto al resto de sus compañeros y tener una predicción de la nota resultante de sus TOKENS.

Otra de las características principales de los sistemas de evaluación modernos viene determinado por las ACTIVIDADES, es decir, las prácticas, trabajos y ejercicios propuestos por el profesor y que los alumnos deben realizar para la correcta calificación del curso. Muchas de estas ACTIVIDADES tienen pesos distintos en la nota final, o simplemente son obligatorias, etc. Se antoja entonces necesario conocer dichos pesos, y su calificación para prever el resultado de dichas ACTIVIDADES.

**Objetivo 4 : CONSULTA DE RESULTADOS DE ACTIVIDADES:**

- Motivo: Es fundamental conocer el resultado de las prácticas / trabajos, para poder fomentar la capacidad de superación y tener bajo control la parte de la evaluación correspondiente.
- Requisitos: Los alumnos podrán analizar las calificaciones de sus actividades, así como las observaciones oportunas anotadas por el profesor, junto con estadísticas comparativas de su evaluación con respecto a sus compañeros.

### 3.3. Objetivos por parte del Profesor

Los profesores de la UCM tienen multitud de herramientas para llevar a cabo su labor docente, pero a veces es dicha diversidad la que entorpece y dificulta la gestión de los diferentes cursos y grupos, listas de alumnos, listas de calificaciones, diferentes formatos entre ellos, etc. Por ello, una herramienta que aglutine servicios y los homogenice, haciendo transparente para el profesor el cambio de formato entre ellos y facilitando así la gestión de los diferentes cursos, independientemente de la plataforma de origen de estos.

#### Objetivo 5 :GESTIÓN DE CURSOS/ASIGNATURA:

- Motivo: La diversidad de herramientas y heterogeneidad entre ellas hace que gestionar, controlar, analizar y calificar un curso sea demasiado complicado. De ahí nace la necesidad de aglomerar recursos y herramientas en una sola para hacer un trabajo efectivo.
- Requisitos: El profesor dispondrá en la herramienta de todos los procesos necesarios para gestionar un curso o asignatura. Desde la importación de ficheros Excel con los datos de los alumnos a la creación / modificación de los datos de la asignatura.

Para poder llevar a cabo de manera efectiva el seguimiento vía TOKENS de los alumnos, el profesor debe tener alguna manera de generar dichos TOKENS. Se puede hacer de varias maneras (una hoja Excel, por ejemplo), pero la propia definición de TOKEN hace que dicha generación y validación pueda volverse incluso improductiva. Por eso, se recomienda usar un sistema que en la propia generación valide la unicidad de cada TOKEN, y que haga todas las validaciones y comprobaciones necesarias para que el TOKEN sea completamente correcto.

#### Objetivo 6 : GESTIÓN DE LISTAS DE TOKENS:

- Motivo: La generación de TOKENS físicos es fundamental para el modelo docente propuesto.
- Requisitos: También se proporcionarán herramientas para crear listas de TOKENS en formato pdf, almacenándose dichos códigos únicos en el sistema, de manera que sean infalsificables.

Ya hemos discutido acerca de la necesidad de los alumnos de tener en cuenta tanto los TOKENS registrados como los resultados de las ACTIVIDADES. Dichas necesidades parten de la voluntad del profesor, pues es de quien parte toda esta responsabilidad. Por eso, es necesario que disponga de las herramientas que hagan esto posible. Además, es de interés relevante para el profesor el estado de las listas de TOKENS, tanto los que han sido redimidos como los que no, cómo van los alumnos unos con respecto de otros, etc.

#### Objetivo 7 : CONSULTA DE TOKENS Y ESTADÍSTICAS GLOBAL

- Motivo: El control de esta faceta por parte del profesor es fundamental para un buen análisis del curso.
- Requisitos: Así mismo, se ofrece una completa colección de estadísticas para el seguimiento de los resultados y rendimientos de los alumnos de cada curso, de manera global.

#### Objetivo 8: GESTIÓN DE ACTIVIDADES:

- Motivo: Las actividades corresponderán al núcleo de trabajo y evaluación, debiendo ser debidamente gestionadas.
- Requisitos: El profesor podrá gestionar las actividades que desee llevar a cabo durante el curso desde la plataforma, pudiendo Crear, modificar, calificar, e incluso importar o exportar los datos del curso.

### 3.4. Requisitos de integración tecnológica

Actualmente, la UCM utiliza como sistema de campus virtual la herramienta Moodle, descrita en el capítulo 2. Aunque la versión utilizada (1.6) dista mucho de la última, que en estas fechas es la 2.6. El retraso con respecto a versiones posteriores de herramientas y aplicaciones informáticas marca siempre una diferencia importante en cuanto a prestaciones y rendimiento, y esta no es ninguna excepción.

Dicha versión de Moodle tiene muchas ventajas e inconvenientes para el personal docente de la UCM:

Ventajas:

1. Proporciona un espacio virtual donde proporcionar a los alumnos todo el material necesario.
2. Da soporte al profesor a la hora de gestionar las listas de alumnos.
3. Sistema de foros y correo interno.

Inconvenientes:

1. No es un sistema calificador con potencia para importar o exportar notas masivamente.
2. Formatos de listas de alumnos o grupos incompatible con las herramientas oficiales de la UCM (e.g. GEA).
3. Constantes cortes e interrupciones.



**Ilustración 7. Ejemplo de espacio virtual Moodle de una asignatura.**

GEA es una aplicación web para la gestión Académica, y es la oficial en la UCM. Lleva el registro de las actas de (todas) las diferentes asignaturas impartidas en la Universidad y es en muchas ocasiones un quebradero de cabeza para automatizar dicha gestión.

Por parte del alumno, como ya se comentó en el capítulo 2, se tiene acceso a la red UCMnet, con todas las opciones administrativas que otorga, como el control de la matrícula y sus correspondientes recibos, etc.

Pero en lo que a resultados académicos del alumno se refiere, es meramente informativo, una simple tabla con las calificaciones de la asignatura evaluada y alguna información referente a la revisión o si es definitiva. Esta información aparentemente simple, para el profesor es muy complicada de automatizar, debido a que el sistema tiene un sistema de importación de datos muy poco intuitivo y complejo. Este es uno de los objetivos que el proyecto SIGUE intenta satisfacer: calificar en un entorno amigable y exportar los datos en formato GEA UCMnet, de forma completamente transparente para el profesor, para automatizar una tarea esencial en su trabajo.

Ilustración 8. Portal GEA UCMnet

### Objetivo 9 : GESTIÓN DE NOTAS MULTIPLATAFORMA:

- **Motivo:** La solución a la diversidad de plataformas, haciendo transparente al profesor el proceso de cambio de formato, ahorrando tiempo y trabajo.
- **Requisitos:** Será posible seleccionar el formato de dichos ficheros, para hacer automática la conversión de los tipos de datos para las diferentes plataformas que el profesor de la UCM debe manejar en su día a día, generando un valor añadido a la función de importación y exportación.

## 3.4. Conclusiones

Los requisitos que plantea el sistema docente del EEES se ven reflejados en un aumento de las necesidades, tanto de los profesores como de los alumnos involucrados. Se han planteado las diferentes situaciones que conllevan dicho aumento, analizando y planteado su motivo y solución.

A partir de ahora, el documento desarrolla de forma analítica cual ha sido la propuesta para satisfacer estos requisitos, tanto en su diseño como en su implementación.



## 4. Descripción de la herramienta

El proyecto SIGUE como se ha comentado anteriormente es una herramienta de apoyo profesorado basada en sistemas b-Learning que pretende facilitarles el trabajo e incentivar la participación en clase del alumnado. Para tal fin hemos diseñado una herramienta que consta principalmente de dos partes: web y aplicación Android. La parte móvil y la web son complementarias siendo necesario el acceder a la aplicación web para poder realizar el log in en la aplicación Android.

A la hora de diseñar el aspecto y funcionalidades de nuestro proyecto nos vimos obligados a separar el diseño de la aplicación web y de la aplicación Android dada la naturaleza de las mismas, teniendo una parte diseñada para el administrador del sistema, para el alumnado y otra para el profesorado. Siendo la aplicación web más completa y con mucha más capacidad de gestión. Considerando en un principio la aplicación Android como un simple accesorio de consulta, a la que posteriormente le añadiremos una serie de funcionalidades que consideramos necesarias y útiles tanto para el alumno como para el profesor.

En los capítulos anteriores, se describieron una serie de herramientas b-Learning. Nuestra aplicación pretende ser un accesorio a estas para el seguimiento del trabajo personal así como una útil herramienta para gestionar notas e importarlo a los diferentes servicios de los que dispone la UCM como son Moodle y GEA.

### 4.1. Aplicación Web

Como se ha explicado anteriormente, la aplicación web está a su vez dividida entre los roles que se pueden desempeñar: Profesor, Alumno, Administrador.

La aplicación web presenta una interfaz de inicio de sesión común a todos los roles. Dependiendo del rol del usuario que inicie la sesión, el sistema redirigirá a una sección u otra.



Ilustración 9. Log in aplicación web.

Las páginas web a las que accede el usuario tiene una interfaz común que tiene tres componentes principales: la cabecera, panel izquierdo y el panel central.

La cabecera siempre enlaza con la página de inicio y nos permitirá, con el enlace Salir, cerrar nuestra sesión.

El panel de la izquierda contiene todas las opciones de las que dispondrá el usuario. Para los profesores y alumnos, mostraremos las asignaturas a las que están asignados y las opciones para cada una. Además se tendrán opciones para editar el perfil como por ejemplo cambiar la contraseña o añadir un correo adicional.

El panel central mostrará los resultados obtenidos dependiendo de las opciones elegidas. El usuario podrá también interactuar con este panel, por ejemplo, si se desea cambiar la contraseña, en este panel nos aparecerá un formulario a rellenar.



Ilustración 10. Página web principal.

#### 4.1.1. Aplicación web, Profesor

Esta sección es la más completa y que más funcionalidades de gestión contiene. La interfaz principal se compone de la cabecera, que siempre enlaza con la página de inicio y el botón de cerrar sesión, un menú en la parte izquierda con las diferentes asignaturas y opciones generales, junto con la parte central, donde se desarrollará la interacción con el usuario.

##### 1) GESTION DE CURSOS:

En este bloque describiremos las principales opciones y funciones que tiene el profesor para gestionar cursos.

###### a) Añadir Asignatura

Para añadir un curso al sistema, basta con rellenar el formulario siguiente. El formato esperado del fichero Excel es el resultante de exportar la lista de alumnos de la plataforma Moodle. Los alumnos pertenecientes a la asignatura, serán creados y añadidos a la asignatura, notificando a los nuevos inscritos por correo electrónico. Si ya estaban registrados, sólo son añadidos a la asignatura.

**Ilustración 11. Formulario añadir asignatura.**

### *b) Añadir profesores*

En muchos casos, es probable que una asignatura cuente con más de un profesor o ayudante, por lo que es necesario darle acceso al curso, para mantener la consistencia de los datos.

Por ello, la opción de añadir profesor ha sido incluida, de tal manera que un profesor puede añadir a otro profesor registrado en el sistema a cualquiera de sus asignaturas. No hay límite de profesores por asignatura. El siguiente formulario refleja dicha opción.

**Ilustración 12. Formulario añadir profesores.**

### *c) Añadir alumno*

A veces, por problemas administrativos o burocráticos, es posible que no todos los alumnos participantes en el curso estén inscritos en Moodle. Por ello, el profesor tiene la opción de añadir un alumno de forma manual a una asignatura. El funcionamiento no cambia con respecto a añadirlos masivamente.

**Añadir Alumno a Fundamentos de Programación**

Rellene el formulario para agregar un alumno manualmente al sistema.

Nombre

Apellidos

Correo Electrónico

Guardar

**Ilustración 13. Formulario añadir alumnos**

## 2) SEGUIMIENTO DE LA PARTICIPACIÓN:

Es la piedra angular del sistema de calificación. El profesor tendrá herramientas para generar los TOKENS necesarios para el seguimiento de la participación de los alumnos, así como referencias y estadísticas para el control de dichos TOKENS.

### a) *Generar listas de TOKENS:*

Es la función que será más usada en el día a día por el profesor. Consiste en un pequeño formulario, en el que el profesor decide cuántos códigos generar. A continuación, se genera un fichero PDF que contiene ese número de TOKENS y que el profesor puede descargar, y ya estarán los códigos listos para ser repartidos entre los alumnos.

El método de generación garantiza su unicidad, ya que el algoritmo que implementa la generación tiene en cuenta que no haya nunca un código repetido, aunque sean aleatorios.

Generar TOKENS para la asignatura Fundamentos de Programación

Cantidad: 16 ▼

Generar

**Ilustración 14. Formulario para generar tokens.**



Ilustración 15. Tokens.

*b) Seleccionar el método de evaluación de los TOKENS:*

Es importante que tanto el profesor como los alumnos tengan claro cuál es el criterio de evaluación de la participación. Por ello, el profesor tiene la opción de decidir qué método va a seguir en la calificación. Inicialmente se proponen tres métodos, los cuales detallamos a continuación:

**Opción 1: Peso fijo para cada token**

El profesor decide que cada token entregado aporta una cantidad fija hacia la calificación final de participación (p.e. 0,25). Con este algoritmo, los alumnos persiguen obtener (al menos) un número fijo de tokens, conocido desde el principio de la asignatura. La nota de participación tiene como techo el 10 (y a partir de ahí los tokens adicionales no suben nota).

Parámetros configurables:

- Valor de cada token

**Opción 2: Evaluación proporcional al mejor alumno**

En lugar de tener un valor fijo, el valor de cada token depende del número de tokens obtenido por el alumno con mejores resultados, con un margen de tolerancia configurable.

Por ejemplo, si el alumno con más tokens tiene 20, y el profesor configura un margen de tolerancia del 80%, todos los alumnos con 16 tokens o más tendrían un 10, y los alumnos con menos tokens tendrían una puntuación proporcional a los 16.

Alternativamente, el profesor también optar por descartar las N mayores notas. Esto permite compensar los casos en los que hay un número reducido de alumnos con un número desproporcionado de tokens.

Parámetros configurables:

- Margen de tolerancia (en porcentaje)
- Número de notas a descartar.

### Opción 3: Evaluación proporcional al número de tokens registrados

Como combinación de las anteriores, se puede hacer un algoritmo que calcule las notas en función del número de tokens registrados. Si se escoge este método, se calcula el número total de tokens registrados y se divide entre el número de alumnos con al menos N tokens. Esto nos da el número de tokens necesarios para conseguir una puntuación X, y el resto de puntuaciones se calculan proporcionalmente.

Ejemplo: En un curso con 60 alumnos el profesor configura N=2 y X=6. En un momento dado el sistema tiene 100 tokens registrados, y 25 alumnos con 2 tokens o más. La media es 4 tokens por alumno. Por tanto:

- 0 tokens → 0,0
- 1 tokens → 1,5
- 2 tokens → 3,0
- **4 tokens → 6,0**
- 6 tokens → 9,0

Parámetros configurables:

- Nota de referencia para la media de la clase (X)
- Mínimo de tokens para ser contabilizado (N)

Un ejemplo de cómo el profesor puede cambiar dicho método mediante la opción *Método de evaluación*

**Método de Evaluación de Fundamentos de Programación**

▶ Opción 1: Peso fijo para cada Token

▼ Opción 2: Evaluación proporcional al mejor alumno

+info

Parámetros configurables:

80

1

20

Elegir Opción 2

▶ Opción 3: Evaluación proporcional al número de tokens registrados

Cambiar

Ilustración 16. Formulario método de evaluación.

c) *Estadísticas de los tokens:*

Tan importante como generar los códigos y gestionar su evaluación, es llevar un control de cuántos tokens se han generado, cuantos han sido repartidos y canjeados, etc.

Por ello, proporcionamos dichos datos interesantes con gráficos diversos.

Estadísticas de Fundamentos de Programación - Grupo A (2013/2014)

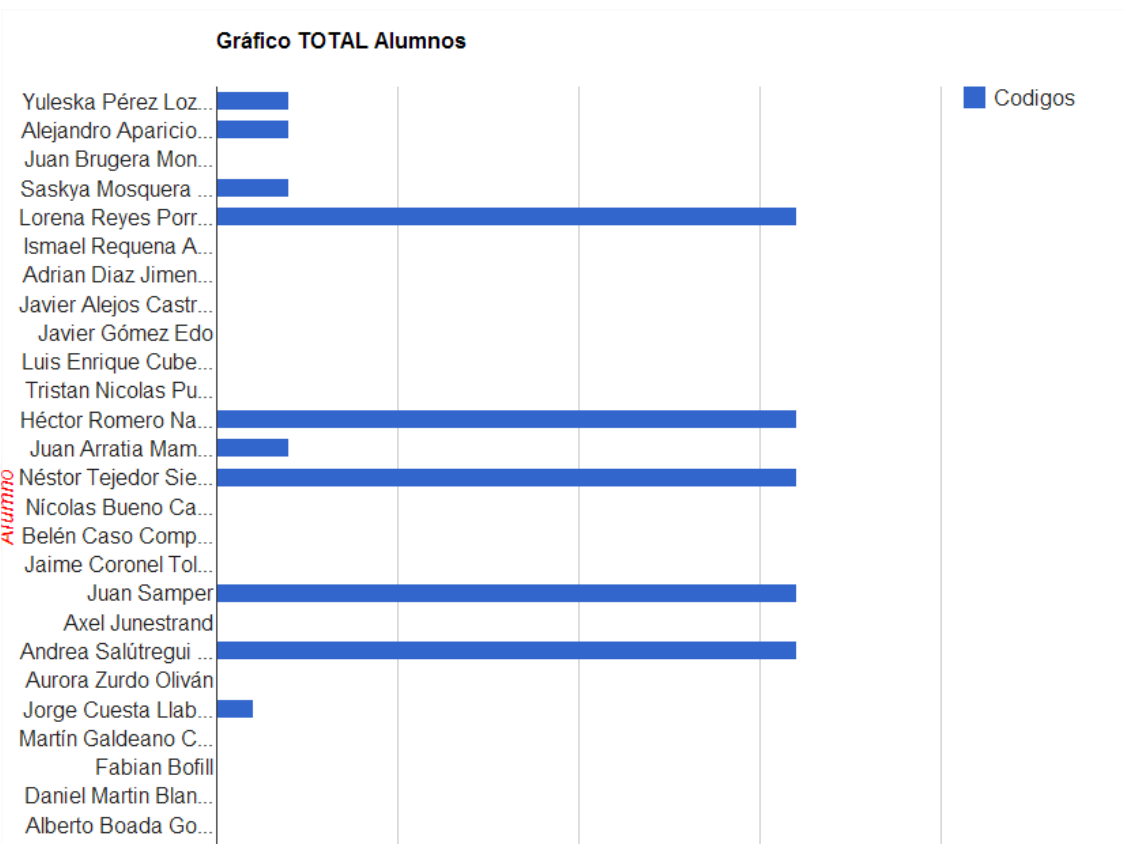
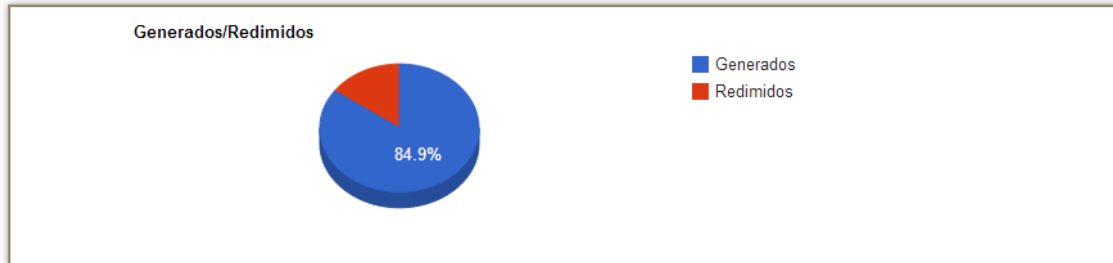


Ilustración 17- Estadísticas del progreso de los alumnos

### 3) GESTIÓN DE CALIFICACIONES:

Uno de los aspectos más importantes durante el curso es la disposición de las actividades y su peso en la nota final como resultado de la evaluación continua. Por ello, el profesor dispone de las herramientas necesarias para crear, editar y calificar dichas actividades.

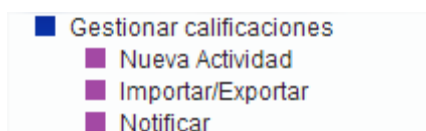


Ilustración 18. Menú Gestión de calificaciones

#### a) Gestión de actividades:

En primer lugar, es necesario crear las actividades con las que poder trabajar. Esto es posible hacerlo desde la propia opción del menú rellenando el formulario siguiente. También es posible editar dichas actividades haciendo clic en su nombre dentro de la tabla.

Un formulario de creación de actividades con el título 'Actividades de Fundamentos de Programación'. El subtítulo es 'Detalles de Actividad en Fundamentos de Programación'. Hay tres campos de texto: 'Práctica 1', '5' y 'Primera práctica'. Abajo hay tres botones: 'Crear', 'Cancelar' y 'Eliminar'.

Ilustración 19. Formulario de creación de actividades

#### b) Gestión de las calificaciones:

La tabla del bloque central se ocupa de presentar toda la información disponible sobre las calificaciones de los alumnos. Esta tabla es editable por campos individuales (nota y observaciones del alumno. También se pueden editar todas las actividades de un alumno siguiendo el enlace *editar*. Por último, es posible notificar a todos los alumnos que las calificaciones han sido modificadas. Para ello, basta con pulsar el botón *notificar* del menú. Todos los alumnos con sesión inicia mediante la aplicación móvil recibirán un aviso en su teléfono, además de recibir un correo electrónico.

## Actividades de Fundamentos de Programación

Info

Nombre	Apellidos	Práctica 1 (5%)	Práctica 2 (5%)	Práctica 3 (5%)	Práctica 4 (5%)	Práctica 5 (5%)	Parcial diciembre (5%)	Parcial Febrero (5%)	Parcial abril (5%)	Examen Final (40%)	TOKENS	Nota TOKENS	Nota Total	Editar
Yulesia	Pérez Lozada	6,5	7	0	0	0	7	0	0	0	2	0,31	1,335	Editar
Alejandro	Aparicio Martín de Loeches	5,5	6,5	0	0	0	8	0	0	0	2	0,31	1,31	Editar
Juan	Brugera Monedero	8	8	0	0	0	7	0	0	0	0	0,00	1,15	Editar
Saskya	Mosquera Logroño	4,5	6	0	0	0	6	0	0	0	2	0,31	1,135	Editar
Lorena	Reyes Porras	6	6,5	0	0	0	5,5	0	0	0	16	2,00	2,9	Editar
Ismael	Requena Andreu	9	8	0	0	0	7,5	0	0	0	0	0,00	1,225	Editar
Adrian	Diaz Jimenez	7	6,5	0	0	0	7,5	0	0	0	0	0,00	1,05	Editar
Javier	Alejos Castroviejo	6	6,5	0	0	0	7	0	0	0	0	0,00	0,975	Editar
Javier	Gómez Edo	5	6	0	0	0	6	0	0	0	0	0,00	0,85	Editar
Luis Enrique	Cubero Caba	7	7,5	0	0	0	8	0	0	0	0	0,00	1,125	Editar
Tristan	Nicolas Puppo	6	7	0	0	0	6,5	0	0	0	0	0,00	0,975	Editar
Héctor	Romero Navarrete	5	7,5	0	0	0	4,5	0	0	0	16	2,00	2,85	Editar
Juan	Aratija Mamanai	6	6,5	0	0	0	7	0	0	0	2	0,31	1,285	Editar
Néstor	Tejedor Sierra	6	7	0	0	0	7	0	0	0	16	2,00	3	Editar
Nicolás	Bueno Cavero	6,25	6,5	0	0	0	5,5	0	0	0	0	0,00	0,9125	Editar
Belén	Caso Comparé	6	7	0	0	0	6	0	0	0	0	0,00	0,95	Editar
Jaime	Coronel Toledo	5	5,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,525	Editar
Juan	Samper	6,25	5,5	0	0	0	5,75	0	0	0	16	2,00	2,875	Editar
Axel	Junestränd	7	8	0	0	0	8	0	0	0	0	0,00	1,15	Editar
Andrea	Salútregui Gómez	5,75	6	0	0	0	0	6,5	0	0	16	2,00	2,8625	Editar
Aurora	Zurdo Oliván	9	7	0	0	0	7	0	0	0	0	0,00	1,15	Editar
Jorge	Cuesta Llabrés	5	6	0	0	0	6	0	0	0	1	0,16	1,01	Editar
Martín	Galdeano Cañizares	7	8,25	0	0	0	7,75	0	0	0	0	0,00	1,15	Editar
Fabian	Bofill	6,5	7	0	0	0	0	3,5	0	0	0	0,00	0,85	Editar
Daniel	Martin Blanco	5,5	6	0	0	0	3	0	0	0	0	0,00	0,675	Editar
Alberto	Boada González	5	6	0	0	0	2,5	0	0	0	0	0,00	0,675	Editar
Richard Jordan	Cabana Ramirez	6	7	0	0	0	5,5	0	0	0	0	0,00	0,925	Editar
Yara	Tamayo Igualador	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,25	Editar
Ramón	Nuche Castellanos	9	8,5	0	0	0	9	0	0	0	18	2,00	3,325	Editar

Ilustración 20. Tabla de calificaciones.

Formulario de modificación de calificaciones. El formulario muestra un campo de 'Nota' con un menú desplegable que contiene el valor '6,5'. Debajo de este se encuentra un campo de 'Observaciones' con el texto 'Bien.'. En la parte inferior del formulario hay dos botones: 'Guardar' y 'Cancelar'. El fondo del formulario muestra una parte de la tabla de calificaciones, con columnas como 'Parcial abril (5%)' y 'Examen Final (40%)'.

Ilustración 21. Formulario de modificación de calificaciones.

c) *Importación y exportación de calificaciones:*

Una de las características más destacadas de la aplicación es su potencia de importación y exportación.

La importación se refiere a la posibilidad de subir un fichero excel, con el formato esperado, para rellenar automáticamente la tabla de calificaciones. Para ello se dispone de una plantilla, donde vienen los datos más significativos, como las filas con los nombres de los alumnos, el identificador de la asignatura, etc.

Este mecanismo de importación es muy flexible, ya que pueden modificarse el número de actividades (crea las nuevas actividades si es necesario) así como modificar sólo ciertas filas, ciertas columnas, o ciertas filas y columnas. La información importada sobrescribirá los datos anteriores.

La exportación permite generar ficheros excel o csv, compatibles con los formatos esperados por aplicaciones mencionadas en capítulos anteriores, como son GEA y Moodle, haciendo mucho más sencillo el proceso de transferencia de información entre estas aplicaciones.

**Importar/Exportar**

Importar

Fichero a importar

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado Enviar

Exportar

Se recomienda exportar primero si no se tiene la plantilla inicial.

Plantilla

Plantilla

Formato CV

Formato GEA

Exportar

Cerrar

**Ilustración 22. Formulario para Exportar/Importar.**

### 4.1.2. Aplicación web, Alumno

La finalidad de esta web es ofrecer al alumno toda la información disponible. Los alumnos tendrán a su disposición todas las asignaturas en las que están matriculados. Se tendrá acceso a las estadísticas de los token obtenidos en cada asignatura e información de las distintas actividades de cada asignatura. Además el alumno dispondrá de opciones como añadir un token a una asignatura, editar aspectos de su perfil como añadir un correo adicional o cambiar su contraseña.

#### 1) Funcionalidad

Para cada asignatura disponemos de dos opciones: registrar un token y ver las estadísticas de participación.

Los alumnos pueden registrar un token de participación en cada asignatura ingresando el código asociado. Los token deberán estar dados de alta por el profesor, deberán pertenecer a la asignatura correspondiente y no deben ser repetidos. Si cumple las anteriores condiciones, el token será registrado en la asignatura del alumno.

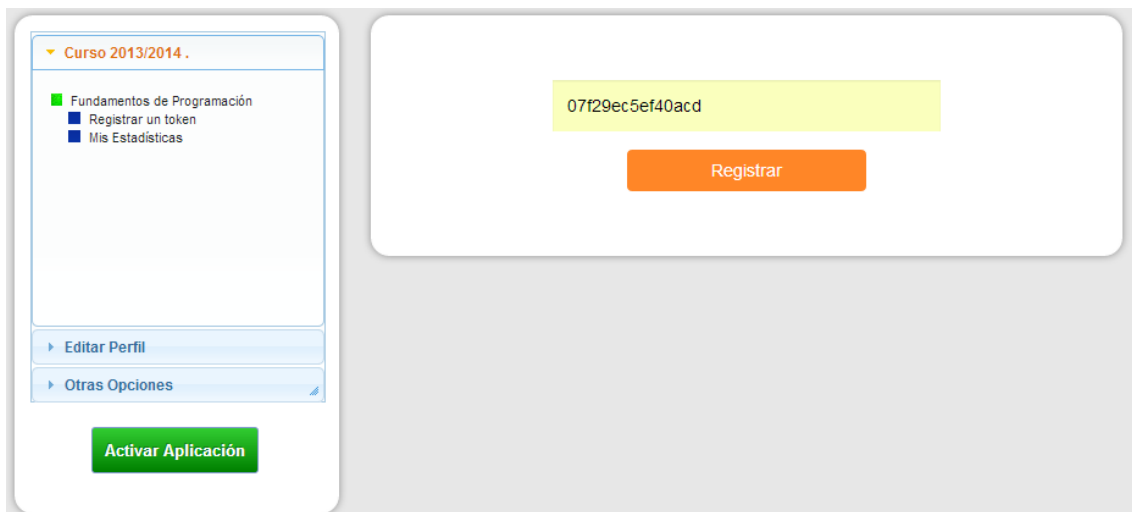


Ilustración 23. Formulario para registrar tokens.

La opción de estadísticas mostrará 4 estadísticas con respecto a los token de participación del alumno en la asignatura.

Como información general mostramos el número total de tokens de la asignatura, el número de tokens del alumno y el número máximo de tokens que se han repartido en la asignatura. Tenemos un gráfica de los alumnos con más y menos tokens que el usuario y una gráfica que compara Alumnos y número de tokens en esa asignatura. A diferencia del gráfico del profesor, el usuario alumno no ve los datos personales de los demás alumnos, para proteger su confidencialidad.

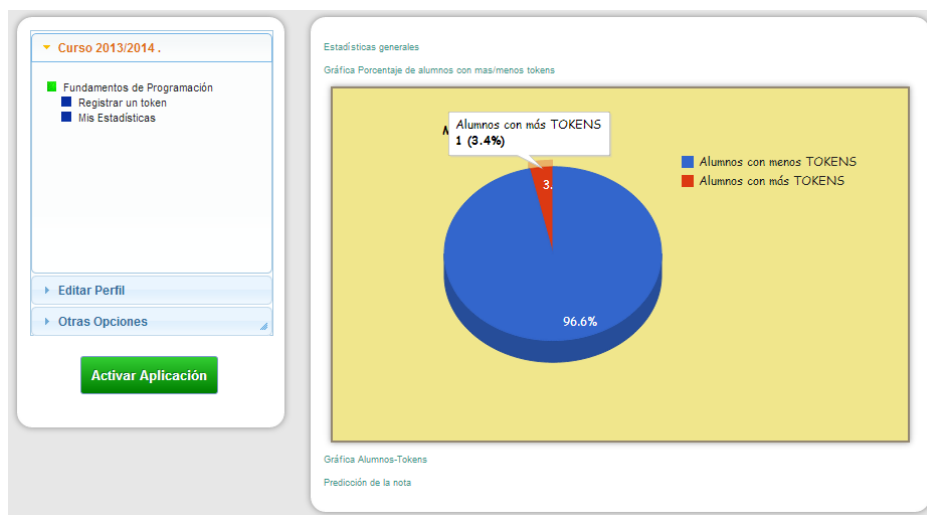


Ilustración 24. Estadísticas, gráfico de tarta.

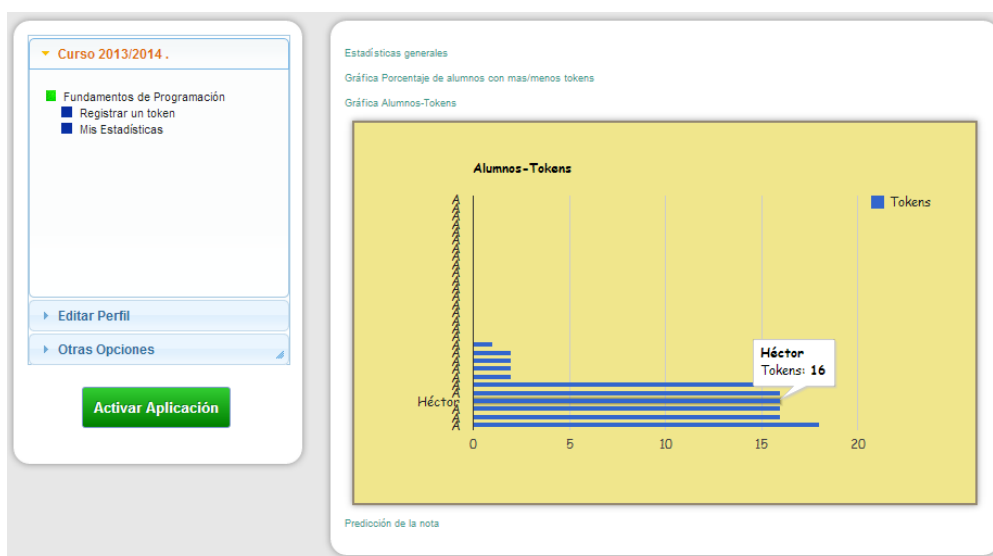


Ilustración 25. Estadísticas, gráfico de barras.

Por último, en las estadísticas mostramos una predicción de la nota final de participación, predicción que dependerá del método de puntuación de los tokens que el profesor haya elegido.

En el apartado de editar perfil, disponemos de las opciones añadir un correo adicional y cambiar la contraseña.

Al elegir la opción añadir un correo adicional, el alumno podrá ingresar una cuenta de correo que necesariamente no tiene que ser una cuenta UCM. Si el correo tiene formato inválido no se permitirá realizar la operación, en caso contrario el correo queda guardado en el perfil del alumno.

Con el correo adicional el alumno podrá ingresar en la aplicación, siempre tendrá que hacerlo con el correo UCM.

Ilustración 26. Formulario añadir correo adicional

Cuando se da de alta a un alumno, se le asigna una contraseña por defecto, con la opción de cambiar contraseña, el alumno podrá cambiar su clave que tiene por defecto. Como restricciones, la nueva contraseña deberá de tener como mínimo 5 caracteres. Se le pedirá al alumno que ingrese dos veces esta contraseña como una verificación.

El sistema encripta la nueva contraseña y la guarda en el perfil del alumno.

Ilustración 27. Formulario cambiar contraseña.

Tenemos una opción más que es Mostar Actividades, donde el alumno tendrá acceso a todas las actividades de todas sus asignaturas. La información que mostramos para cada actividad son: la asignatura a la que pertenece, el nombre de la actividad, la descripción, el peso en la nota final expresada en porcentaje y la puntuación de esta actividad.

Asignatura	Actividad	Descripción	Peso(%)	Puntuación
Fundamentos de Programación	Práctica 1	Primera práctica	5	0.25
Fundamentos de Programación	Práctica 2	Segunda práctica	5	0.375
Fundamentos de Programación	Práctica 3	Tercera práctica	5	0
Fundamentos de Programación	Práctica 4	Cuarta práctica	5	0
Fundamentos de Programación	Práctica 5	Quinta práctica	5	0
Fundamentos de Programación	Parcial diciembre	Primer examen parcial. Temas 1 hasta 3	5	0.225
Fundamentos de Programación	Parcial Febrero	Segundo examen parcial. Temas 4 hasta 7	5	0
Fundamentos de Programación	Parcial abril	Tercer examen parcial. Temas 8 hasta 10	5	0
Fundamentos de Programación	Examen Final		40	0

Ilustración 28. Tabla de actividades.

Se dispone de la opción Activar Aplicación que muestra el código QR que tiene asignado el alumno para activar su aplicación Android.

Cuando el alumno ingresa en la aplicación por primera vez, se genera éste código de activación y se guarda en el perfil del alumno. Así el seleccionar esta opción, el sistema obtiene la imagen y la muestra en la interfaz.

Este código guarda información sobre el usuario y su contraseña con las que realizará el inicio de sesión en la aplicación Android. Este código sólo cambia cuando el alumno cambia de contraseña.

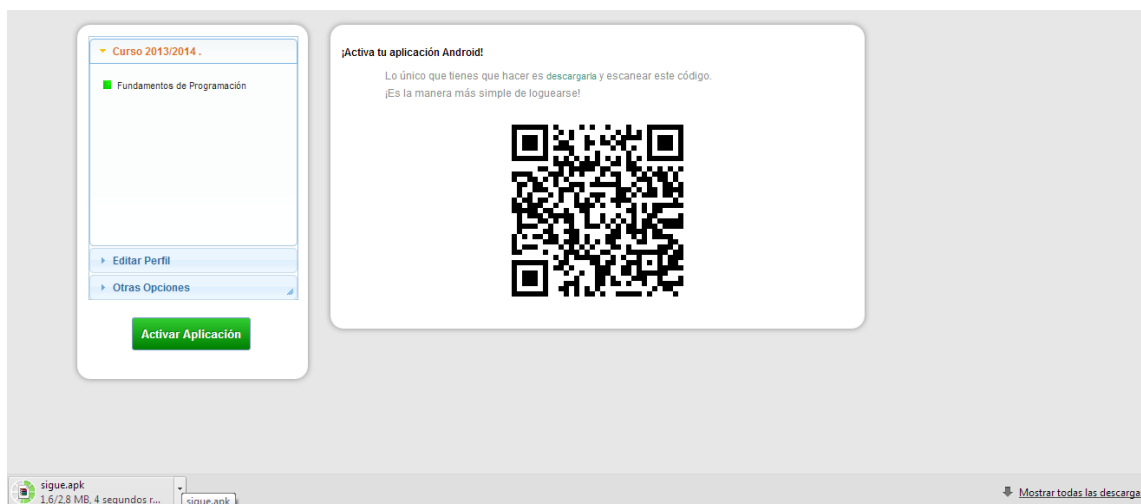


Ilustración 29. QR para activar la app Android.

## 4.2. Aplicación Android

Al principio, antes de comenzar con el diseño de la aplicación, se procedió a realizar plantillas de la interfaz mostrando básicamente la funcionalidad de la misma, sin claras intenciones del diseño gráfico de la misma. A continuación procederemos a describir las funcionalidades y a mostrar el diseño de la interfaz de la aplicación.

### 4.2.1. Log In

La más esencial de todas las funcionalidades, un método de identificación para el usuario, tanto para el profesor como para el alumno, de tal manera que nuestra aplicación proporcione los datos solicitados por ese usuario en concreto y no los de ningún otro. Se decidió desde un principio que la mejor manera sería haciendo uso de la cámara de móvil para escanear un QR generado en la aplicación web que contendría los datos de acceso del usuario.

Antes de comenzar a diseñar la interfaz definitiva, tuvimos que definir un formato para el QR y que así la aplicación pudiese entenderlo.

#### 1) Formato del código QR

Nuestra aplicación Android, no puede ser activada a no ser que el usuario ya esté registrado en la página web de alumno, por lo que decidimos que la mejor manera de activar la aplicación sería escaneando un QR generado por el servidor. El QR contendría el correo del alumno y su contraseña separado por #&.

Ejemplo:

**alumno1@ucm.es#&contraseñaalumno** o **profesor1@ucm.es#&contraseñaprofesor**

Para la correcta lectura del código QR, usamos una librería en Android llamada **ZXing**, que nos permite fácilmente integrarla a nuestro proyecto y facilitarnos la lectura y decodificación del QR

#### a) Iniciar sesión

Primero necesitamos que el usuario se encuentre registrado en la web. Segundo, tras abrir la aplicación en el móvil, pulsamos el botón de escaneo de QR [Ilustración 30. (a) Paso 1, (b) Paso 2, (c) Paso 3] lo que nos llevará a la pantalla de escaneo, tras centrar el código QR generado por el servidor web en la cámara del móvil [Ilustración 30. (a) Paso 1, (b) Paso 2, (c) Paso 3], este lo escaneara extrayendo los datos mencionados en el primer apartado. Posteriormente procederemos al envío de una petición al servidor, para que nos devuelva el usuario y el identificador único de usuario [Ilustración 30. (a) Paso 1, (b) Paso 2, (c) Paso 3], que será almacenado en una base de datos local en el propio dispositivo Android. En ningún caso almacenaremos la contraseña.

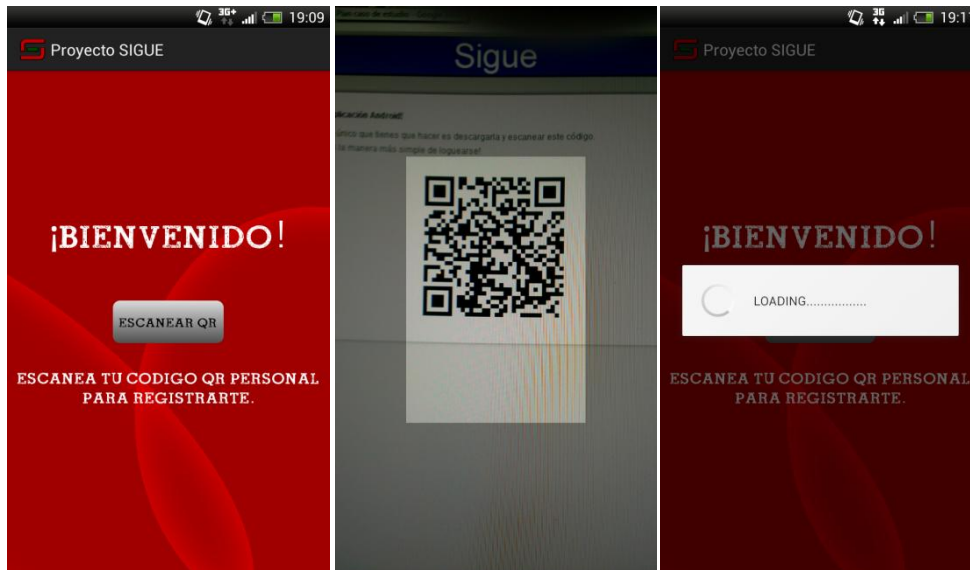


Ilustración 30. (a) Paso 1, (b) Paso 2, (c) Paso 3

#### 4.2.2. Aplicación Android, Profesor

Decidimos también crear una aplicación que fuese útil al profesorado, en la que pudiese gestionar y administrar notas, así como consultar y comprobar estadísticas de sus alumnos por asignaturas.

##### 1) Seguimiento de participación

Tras pulsar sobre una de las asignaturas accederá a información más detallada de la asignatura y de sus alumnos.



Ilustración 31. Pantalla "Asignaturas".

En la siguiente pantalla podremos acceder a toda la información necesaria para realizar el seguimiento de la participación. Mediante un sistema de pestañas similar al que podemos encontrar en la interfaz del alumno, podemos acceder a la información de cada alumno y a las estadísticas de la asignatura.



Ilustración 32. Pestaña "Alumnos".

Las estadísticas que el profesor puede consultar son las siguientes:

1. Gráfico de barras con el nº de tokens por alumno.
2. Un gráfico de tarta con los tokens redimidos vs los tokens sin redimir.
3. Un gráfico temporal, con el nº de tokens registrados por fecha.

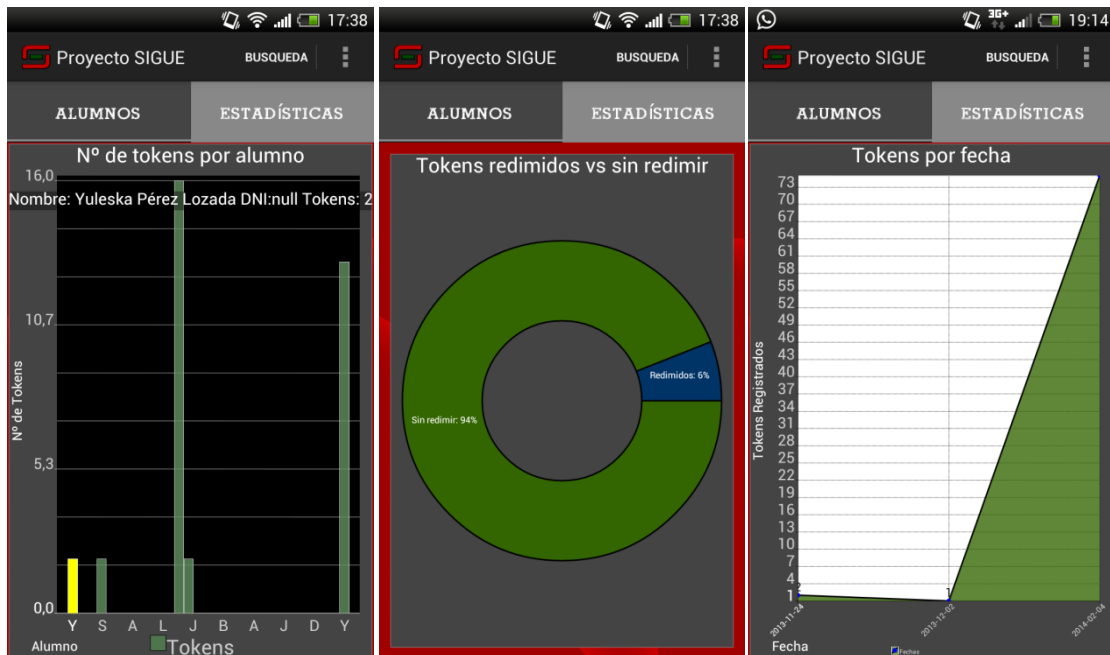


Ilustración 33. Gráficos estadísticos.

Como pudimos ver en la Pantalla principal para el alumno, aquí también disponemos de un botón de opciones, solo que en este caso no disponemos de la opción de escanear QR's pues el profesor no haría uso de ella, sin embargo sigue contando con las opciones de actualizar y desvincular aplicación.

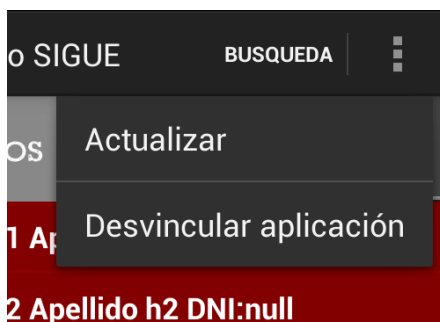


Ilustración 34. Menú..

## 2) Búsqueda

En la imagen superior, podemos observar también como disponemos de un botón de búsqueda. Esto es útil en las asignaturas que cuenten con un gran número de alumnos y deseemos consultar los datos de un alumno en concreto. Simplemente con tocar el botón de búsqueda e introducir el nombre o DNI del alumno a buscar, nos filtrará los alumnos que coincidirían con el texto introducido.

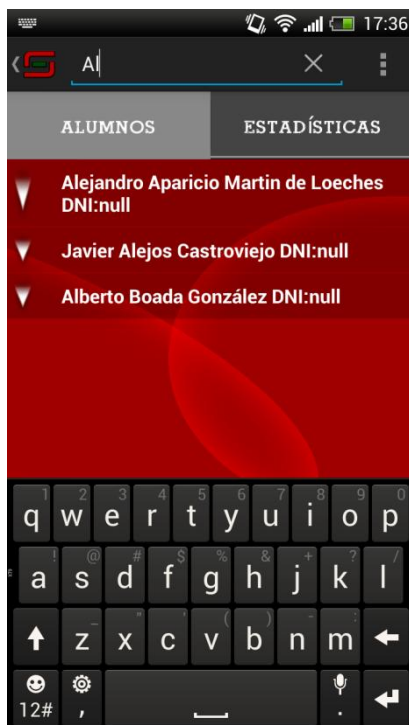


Ilustración 35. Barra de búsqueda.

### 3) Actividades y calificaciones

Si realizamos una pulsación larga sobre un alumno, se nos desplegará un menú contextual con las opciones de "Detalles" y "Actividades". Si pulsamos en la primera nos aparece un diálogo en el que se muestra la información adicional de cada alumno así como una predicción de la nota final. Si pulsamos en la segunda, nos llevará a la pantalla de actividades tal y como sucede en la aplicación del alumno.

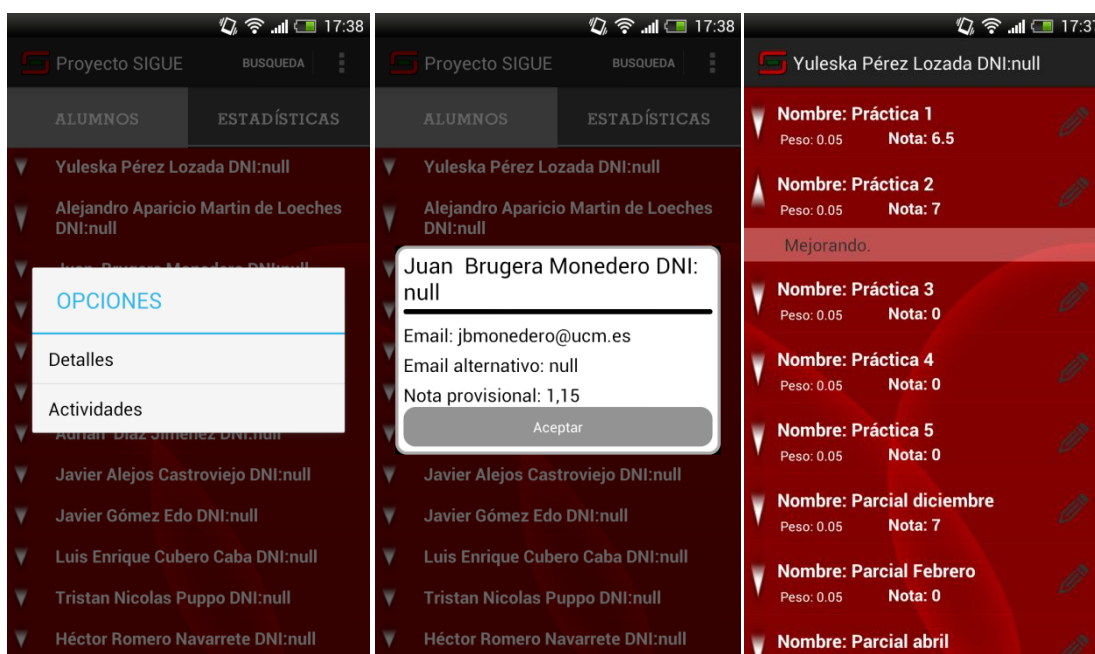


Ilustración 36. (a) Menú contextual, (b) Dialogo "Detalles", (c) Pantalla "Actividades".

En la pantalla de actividades, el profesor podrá editar la nota y los comentarios de cada alumno en cualquier momento tras pulsar el icono de editar que se encuentra a la derecha de cada actividad. Para poder editarlos cómodamente, se despliega un diálogo con dos cuadros de texto, uno para la nota en el que solo se permite poner números y otro para observaciones que permite cualquier cadena de texto.

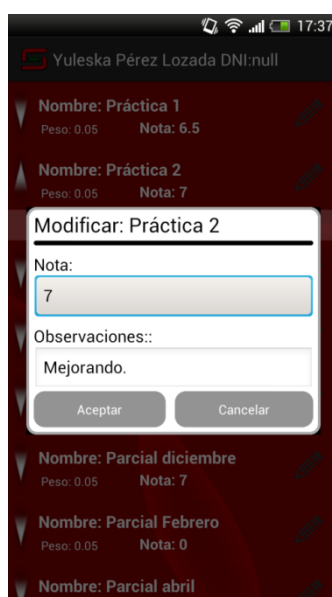
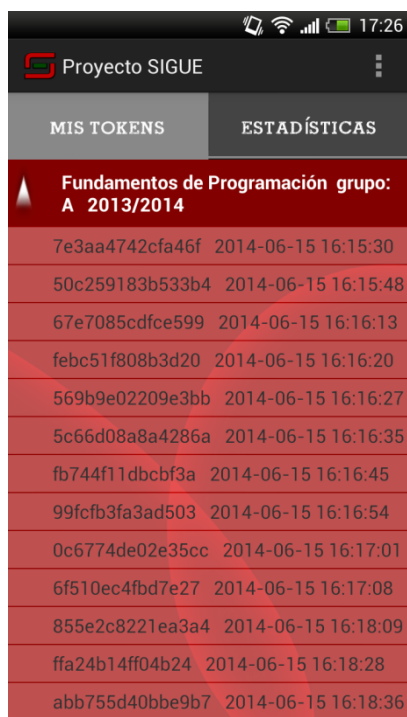


Ilustración 37. Diálogo "Editar".

### 4.2.3. Aplicación Android, Alumno

#### 1) Consulta de TOKENS y estadísticas

Una vez el usuario se ha registrado correctamente, accede a la pantalla principal de la aplicación. Esta consiste en un sistema de pestañas que agrupan diferentes funcionalidades.



Fundamentos de Programación grupo: A 2013/2014	
7e3aa4742cfa46f	2014-06-15 16:15:30
50c259183b533b4	2014-06-15 16:15:48
67e7085cdfce599	2014-06-15 16:16:13
febc51f808b3d20	2014-06-15 16:16:20
569b9e02209e3bb	2014-06-15 16:16:27
5c66d08a8a4286a	2014-06-15 16:16:35
fb744f11dbcbf3a	2014-06-15 16:16:45
99fcb3fa3ad503	2014-06-15 16:16:54
0c6774de02e35cc	2014-06-15 16:17:01
6f510ec4fbd7e27	2014-06-15 16:17:08
855e2c8221ea3a4	2014-06-15 16:18:09
ffa24b14ff04b24	2014-06-15 16:18:28
abb755d40bbe9b7	2014-06-15 16:18:36

Ilustración 38. Pestaña "Mis Tokens".

La primera de las pestañas llamada "Mis Tokens" contiene toda la información relacionada con los tokens registrados de cada asignatura, mostrando el código del tokens así como la fecha en la que fue registrado.

La segunda pestaña contiene las estadísticas de cada una de las asignaturas. tales como:

1. Mi número de tokens.
2. El número total de tokens registrados en esa asignatura.
3. El alumno con mas tokens
4. El porcentaje de tokens de los alumnos de esa asignatura con respecto al usuario.

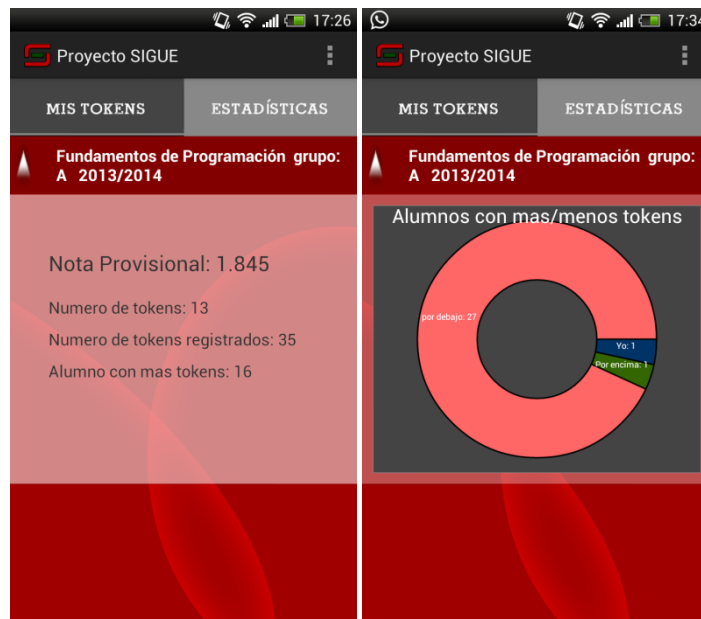


Ilustración 39. Pestaña "Estadísticas".

## 2) Actividades y calificaciones

En la pestaña de asignaturas, si realizamos una pulsación larga sobre cualquiera de las asignaturas que nos aparecen, se nos desplegará un menú contextual mostrándonos una opción llamada "Actividades". Si pulsamos sobre esta opción, nos llevará a otra pantalla que nos mostrará todas las calificaciones de todas las actividades (prácticas, ejercicios, exámenes...) que el profesor haya corregido, así como los comentarios que el profesor haya puesto a una actividad determinada.



Ilustración 40. Pantalla "Actividades".

### 3) Opciones

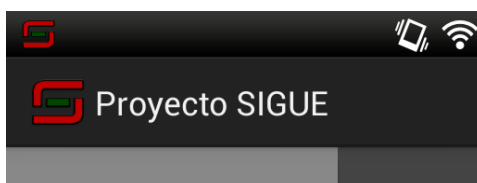
En las capturas anteriores, se puede apreciar en la parte superior derecha de las mismas un botón menú, el cual al pulsar se despliega mostrándonos tres opciones básicas:



**Ilustración 41. Opciones**

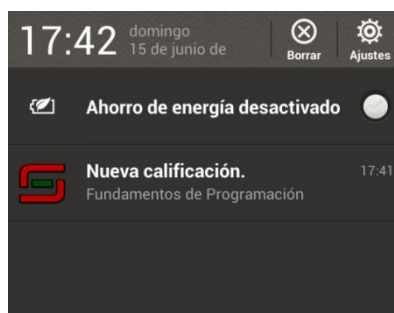
1. Escanear QR: Esta opción nos lleva a una pantalla de escaneo como la que utilizamos en el log in para registrar nuestros tokens. No es necesario seleccionar previamente la asignatura a la que pertenece el token, la aplicación la selecciona automáticamente.
2. Actualizar: Aquí podemos actualizar manualmente la información que aparece en la aplicación.
3. Desvincular: Si deseamos cerrar sesión en el dispositivo, por el motivo que sea, esta es la opción que hay que seleccionar. Siendo necesario volver a escanear el QR de log in generado en el servidor de nuevo si queremos volver a iniciar sesión.

### 4) Sistema de notificaciones



**Ilustración 42. Icono notificación en la barra de tareas.**

El profesor tras actualizar o subir una nota a la página web, podrá avisar a sus alumnos de la actualización de sus calificaciones enviando una notificación a aquellos alumnos que dispongan de un dispositivo Android con la aplicación instalada y registrada.



**Ilustración 43. Notificación.**

### 4.3. Diagrama General

A continuación, un diagrama simplificado del flujo de uso de la herramienta ayudará a comprender y visualizar la funcionalidad y las relaciones existentes entre los roles. El bloque principal SIGUE representa todo el proyecto, tanto la aplicación web como la aplicación móvil.

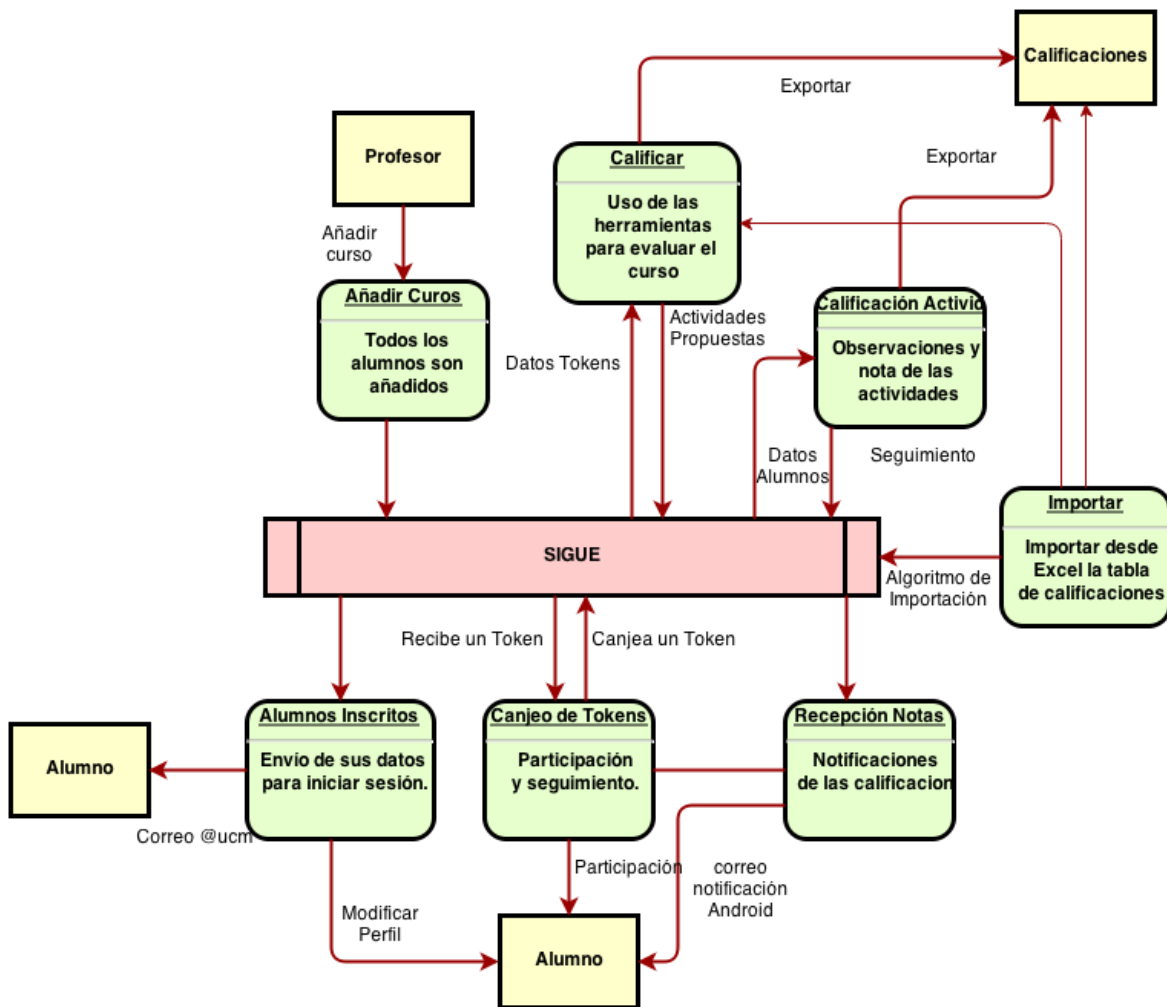


Ilustración 44. Diagrama alto nivel



## 5. Implementación y diario de trabajo

Detallaremos las tecnologías que contribuyen al correcto desarrollo y funcionamiento de nuestro sistema.

Describiremos el método de desarrollo de software que ha seguido el grupo y la planificación realizada.

### 5.1. Tecnologías Usadas

#### 5.1.1. Control de versiones: Google Code y SVN

Para la organización del código de nuestro proyecto usamos Google Code como repositorio y SVN para el control de versiones. Esto facilitó el trabajo en paralelo del grupo lo que tuvo como efecto un flujo continuo y ágil en el desarrollo del proyecto.

Google Code es un sitio de Google que permite a los desarrolladores guardar sus proyectos en la nube. Fomenta el desarrollo de proyectos de código abierto, lo que nos favorece ya que podemos encontrar diferentes API que nos pueden ayudar en nuestro proyecto. *(Google Code. (n.d.))*

SVN es una herramienta de control de versiones que permite guardar los cambios realizados de un proyecto en un repositorio. Ofrece la posibilidad de que varias personas puedan modificar y administrar un mismo proyecto desde diferentes ordenadores. *(Subversion (software). (n.d.))*

#### 5.1.2. Framework: Symfony

El desarrollo de una aplicación web se realiza de manera menos compleja y más organizada con el uso de un Framework. Nos ofrece una estructura organizada del código fuente y nos proporciona herramientas que facilitan la implementación.

Para el desarrollo de nuestra aplicación web se ha optado por el uso del framework Symfony.

Symfony es un Framework para aplicaciones web desarrollado en PHP 5. Su arquitectura está basada en el patrón Modelo Vista Controlador (MVC) para separar la lógica de negocio con la lógica del servidor y la presentación de la web al usuario.

Las principales características de este framework son:

1. Es un sistema multiplataforma. Es ejecutable en plataformas Linux y Windows.
2. Es compatible con la mayoría de gestores de base de datos, como por ejemplo MySQL, PostgreSQL, Oracle y SQL Server de Microsoft.

3. Totalmente adaptable a sistemas muy complejos.
4. Fácil de extender, lo que permite su integración con librerías desarrolladas por terceros.
5. Automatiza la mayoría de elementos comunes de los proyectos web como por ejemplo:
  - a. La capa de internacionalización que incluye Symfony permite la traducción de los datos y de la interfaz, así como la adaptación local de los contenidos.
  - b. Los datos incluyen mecanismos de escape que permiten una mejor protección contra los ataques producidos por datos corruptos.
  - c. La gestión de la caché reduce el ancho de banda utilizado y la carga del servidor.
  - d. El sistema de enrutamiento que permite gestionar las rutas de nuestras páginas como un componente más de la interfaz.
6. El uso continuo de los mecanismos orientados a objetos que facilita PHP 5.

Symfony, haciendo uso de la arquitectura MVC, nos ofrece en la vista layouts que son elementos globales para todas las páginas de la web y las plantillas que tendrán los elementos específicos de cada página.

En la capa de Modelo, para facilitar el trabajo de las consultas a la base de datos y el manejo de los propios datos, Symfony nos da una herramienta que realiza la abstracción de una base de datos en objetos y clases que facilitan la implementación, esta herramienta es Object Relational Mapping (ORM).

En el controlador, Symfony da la opción de trabajar con un Controlador Frontal que es genérico para todas las páginas de la aplicación y realiza las funciones comunes a todas las páginas, y acciones que son controladores específicos de cada página. Por ejemplo, en nuestra aplicación web, el controlador frontal se encargará de realizar las solicitudes al servidor al hacer el log in y una acción realiza una consulta a la base de datos solicitando las estadísticas de un alumno, una acción que es específica de la web del alumno.

En conclusión, para el desarrollo de la parte web hemos elegido como framework Symfony porque nos ofrece una estructura organizada de la implementación, su arquitectura basada en el patrón Modelo Vista Controlador nos permite tener separado la lógica de negocio, la lógica del servidor y la presentación. Contamos con herramientas necesarias para la abstracción de la base de datos a clases y objetos de PHP 5 lo que hace más sencilla la implementación a nivel de código.

*(Potencier, F., & Zaninotto, F. (2009). symfony. Eyrolles Collection.)*

### 5.1.3. Librerías externas

#### 5.1.3.1. Librerías usadas para la parte web

En nuestra aplicación web hemos hecho uso de librerías externas que nos ofrecen una API para integrar a nuestro proyecto funcionalidades que pueden ser complejas de implementar.

La gran ventaja de estas librerías es que son de código abierto, por lo que disponemos del código para poder adaptarlo a nuestras necesidades. Además disponemos de gran documentación para su fácil uso.

- PHPQRCode

Es una librería de código abierto implementada en PHP que ofrece una API para la creación de imágenes de códigos QR. (*Overview. (n.d.). PHP QR Code*)

- FPDF

Es una librería de código abierto implementada en PHP que permite generar documentos PDF desde la parte del servidor. Nos ofrece una API para la configuración y creación de PDF's a nuestro gusto. (*FPDF. (n.d.). FPDF*)

- PHPExcel

Librería de código abierto que contiene todas las clases necesarias que nos permitirá leer y escribir en un documento Excel al igual que su configuración a nuestro criterio. (*PHPExcel. (n.d.). CodePlex*)

- jQueryValidationEngine

Es un plug in de Java Script orientado a la validación de los campos de un formulario y además muestra indicaciones visuales al usuario. Una de las validaciones que ofrece el plug in son para verificar que los correos electrónicos tenga el formato correcto, al ser un plug in de código abierto, hemos añadido una validación específica para que los únicos correos que acepte nuestra aplicación sean los correos UCM, es decir lo de la forma [xxxx@ucm.es](https://posabsolute.com/jQuery-Validation-Engine). (*posabsolute/jquery-Validation-Engine. (n.d.). GitHub*)

- Google Charts

Google nos ofrece un API para poder generar gráficas con código java script. Gracias a esta API ofrecemos al usuario gráficos estadísticos. (*Google Charts. (n.d.). — Google Developers*)

### 5.1.3.2. Librerías usadas para la parte Android

- ZXing

Es una librería de código abierto para aplicaciones Android que permiten la lectura de códigos QR o códigos de barra. (*zxing/zxing. (n.d.). GitHub*)

- Android Plot

Es una API de la plataforma Android que permite la creación de forma estática o dinámica de gráficas para una aplicación Android. Esta API es compatible para todas las versiones Android desde la 1.6. (*Home. (n.d.). Androidplot.com*)

- Google Play Services

Es un servicio gratuito que permite enviar los datos de nuestro servidor a los dispositivos móviles de los usuarios que usan nuestra aplicación Android.. El servicio GCM gestiona todos los aspectos de gestión de colas de mensajes y la entrega a la aplicación Android de destino que se ejecuta en el dispositivo de destino. (*Google Cloud Messaging for Android. (n.d.). Android Developers*)

### 5.1.4. Servidor

Disponemos de un servidor alojado en la propia infraestructura de la UCM. Se trata de una máquina virtual tipo UNIX, distribución UBUNTU SERVER. Tiene los servicios necesarios para llevar a cabo un servicio web:

- Apache v2: Es un servidor web HTTP de código abierto con licencia GPL multiplataforma.
- MySQL: es un sistema gestor de base de datos relacional.
- PHP 5: es un lenguaje del lado del servidor diseñado específicamente para construir aplicaciones web.

## 5.2. Arquitectura

Una de las partes fundamentales en el proceso de creación de un producto software además de realizar un diseño previo consiste en la elección de un patrón de arquitectura del software. Una elección acertada del modelo a utilizar, facilita la reutilización de código así como la separación de conceptos. También es propicio a la hora del mantenimiento y ampliación del código.

Dado que en nuestro caso disponemos de dos tipos de aplicaciones, una web y otra Android, procederemos en los siguientes apartados a explicar con más detalle los modelos y patrones que hemos utilizado a la hora de desarrollar este proyecto por separado.

### 5.2.1. Aplicación Web

La estructura que se ha seguido para implementar la aplicación web es la conocida como Modelo Vista Controlador (MVC). Este modelo se caracteriza por la separación completa entre la lógica de los datos (modelo), la lógica de cálculos (controlador) y la interacción con el usuario (vista).

El framework utilizado (Symfony2), explicado en el apartado anterior, engloba todas estas características, haciendo muy sencilla la implementación de este modelo en nuestro proyecto.

#### 5.2.1.1. Organización de ficheros

- Controladores

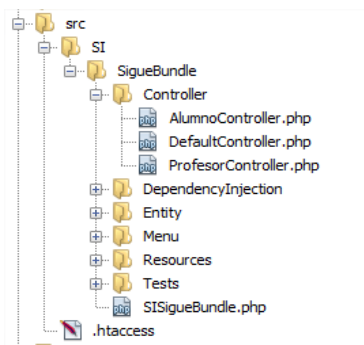


Ilustración 45: Controladores

La carpeta `src/SI/SigueBundle/Controller` almacena todo el código relacionado con las consultas SQL, redirecciones, métodos, etc de cada apartado de la web.

**ProfesorController:** Todas las tareas relacionadas con la sección del profesor pasan por aquí, haciendo las operaciones necesarias para renderizar los resultados.

**AlumnoController:** Análogamente, la sección del alumno se apoya en este controller para todas las operaciones.

**DefaultController:** Controla la pantalla de log in, la de recuperación de contraseñas, etc.

- Vistas

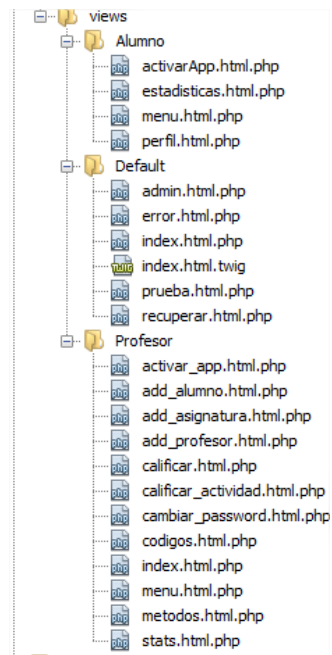


Ilustración 46: Vistas

En estas carpetas reside el código relacionado con las vistas, es decir, las diferentes pantallas y secciones de las que hemos hablado en el diseño. Es el controlador el que decide en cada momento qué fichero será renderizado.

- Modelo

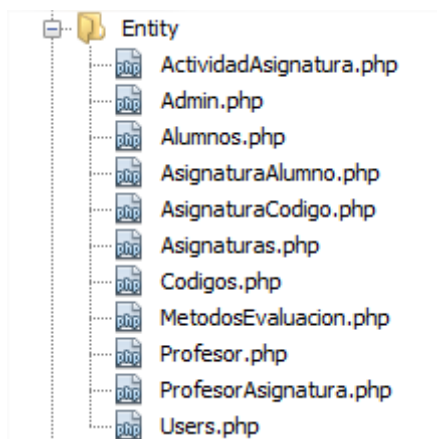
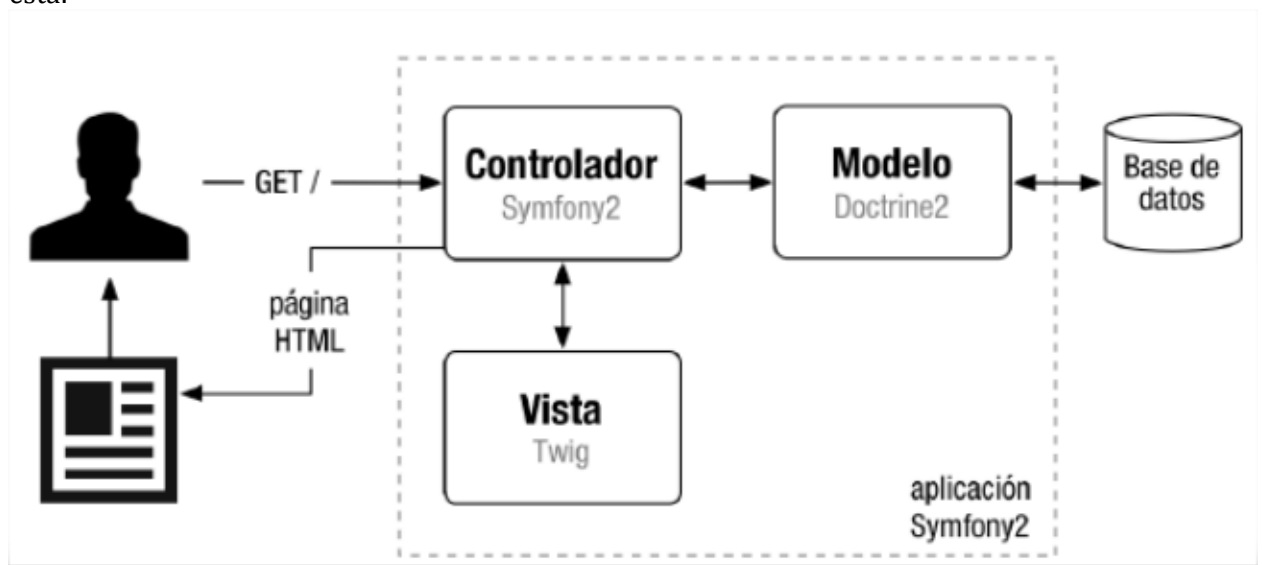


Ilustración 47: Modelos

Los modelos son ficheros PHP que implementan clases de objetos, con los mismos atributos que los implementados en la base de datos. El propio framework de Symfony2 proporciona métodos eficientes para acceder a dichos datos, modificarlos, eliminarlos, etc.

Un resumen del flujo de actividad típico de una aplicación web de estas características es esta:

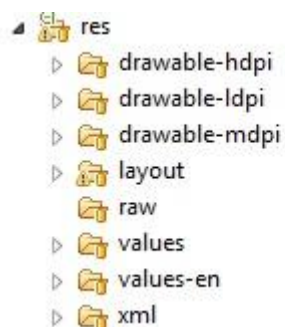


**Ilustración 48: Flujo de actividad de una aplicación Web con Symfony** (Desarrollo web Symfony2. (n.d.). - WikiSalud. Retrieved)

### 5.2.2. Aplicación Android

Prácticamente todas las aplicaciones Android siguen una estructura básica que se compone del código fuente en sí, recursos y vistas, librerías de código y el Android manifest.

- Directorio src: Contiene todas las clases programadas en java encargadas de la lógica del programa.
- Directorio res: Aquí es donde almacenaremos todos los recursos que usa nuestra aplicación. Imágenes, archivos de idiomas, estilos, etc.



**Ilustración 49: Directorio res**

1. En las carpetas Drawable almacenaremos las imágenes de las que hace uso la aplicación así como estilos personalizados.

2. En la carpeta Layout almacenaremos todos los archivos XML que definen la estructura y aspecto de la interfaz gráfica de la aplicación.
  3. En la carpeta Values almacenaremos archivos XML con contenido de la aplicación, como puede ser constantes tales como el nombre de la aplicación o los diferentes textos de tu aplicación en diferentes idiomas.
- Directorio Lib: Aquí almacenaremos los archivos de las librerías externas de las que haga uso nuestra aplicación. En nuestro caso hacemos uso de una librería que nos ayuda a la presentación y creación de gráficos estadísticos en nuestra aplicación.
  - Android Libraries: Aquí aparecen las librerías del SDK de Android a las que hacemos referencia.
  - Android manifest: Es el archivo básico de la configuración de la aplicación. En el declararemos las activities, sus permisos, etc.

Además de lo anteriormente comentado nuestra aplicación hace uso de un Web Service en PHP para tener acceso a la base de datos descrita en el apartado anterior que tenemos almacenada en el servidor. También disponemos de una muy pequeña base de datos en el dispositivo en la que almacenamos datos del usuario para poder realizar las comunicaciones con el servidor correctamente.

Dada esta estructura y configuración de las aplicaciones Android el patrón de arquitectura del software que más se ajusta a esta, es el Modelo vista controlador (MVC)

El Modelo Vista Controlador, es un patrón de arquitectura del software que separa los datos de la lógica así como de la interfaz de usuario. Para ello este patrón propone una división del programa en tres componentes distintos que son el modelo, la vista y el controlador.

El flujo de trabajo de este modelo es el siguiente:

1. El usuario interactúa con la interfaz de alguna manera (presionando un botón, deslizando el dedo por la pantalla, etc.).
2. El controlador recibe el evento que se lanza tras la interacción del usuario y lo gestiona.
3. Dependiendo del tipo de evento, el controlador accederá al modelo y lo modificará u obtendrá los datos solicitados por el usuario.
4. La vista será la encargada de actualizar la interfaz mostrando los datos solicitados o actualizados o simplemente lanzando mensajes de aviso.
5. La interfaz de usuario se encuentra entonces otra vez a la espera de que el usuario realice otra acción y comenzamos el ciclo otra vez.

Esto es el MVC en general, ahora vamos a ver qué parte de la estructura Android se corresponde con cada una de las partes del patrón.

- **Modelo.** El modelo consiste en la información de la que hará uso nuestra aplicación. Para el caso de nuestra aplicación los datos los tiene que obtener de la base de datos almacenada en nuestro servidor en MySQL y para poder acceder a ella haremos uso de un Web Service en PHP que será el encargado de mandar a nuestra aplicación los datos solicitados.
- **Vista.** La vista es la interfaz gráfica, lo que el usuario ve y con lo que interactúa. En Android, las interfaces las construimos en XML. Construimos nuestro esqueleto en XML que equivale al HTML de un sitio. Posteriormente podemos ir definiendo estilos también en XML para ir dando forma y asignando colores a cada uno de los objetos de nuestra interfaz.
- **Controlador.** Por último ahora necesitaremos presentar y gestionar los datos del modelo en nuestra interfaz gráfica. Para ello dispondremos de una serie de clases que realizarán toda la gestión interna para mostrar y solicitar los datos requeridos por el usuario. Estos controladores se programan en lenguaje Java y son el Core de la aplicación. *(Androideity. (n.d.). Androideity)*

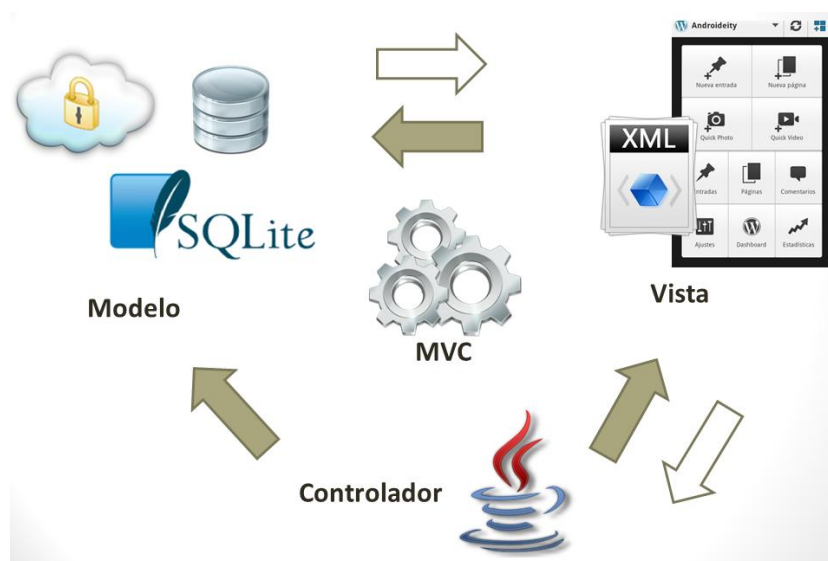


Ilustración 50: MVC, Fuente: <http://androideity.com/2012/05/10/la-importancia-del-mvc-en-android/>

### 5.2.2.1. Web Service

Como dijimos antes, para las comunicaciones entre el dispositivo y la BBDD, haremos uso de un servicio Web, que es un método de conectar dos dispositivos a través de una red. En el caso de nuestro Servicio Web, no hemos hecho uso en concreto de ningún modelo de arquitectura software concreto a la hora de implementarlo, simplemente contamos con el web service al que llamamos siendo esta la interfaz, la cual accede a otro script PHP para realizar todos los accesos a la base de datos, proporcionando así modularidad y capacidad de expansión a nuestro servicio.

### 5.2.3. Base de datos

Contamos con una base de datos relacional de la que obtenemos todos los datos de los que hace uso tanto la página web como la aplicación Android. En ella iremos almacenando los datos de profesores, alumnos y asignaturas, así como los datos de los tokens generados.

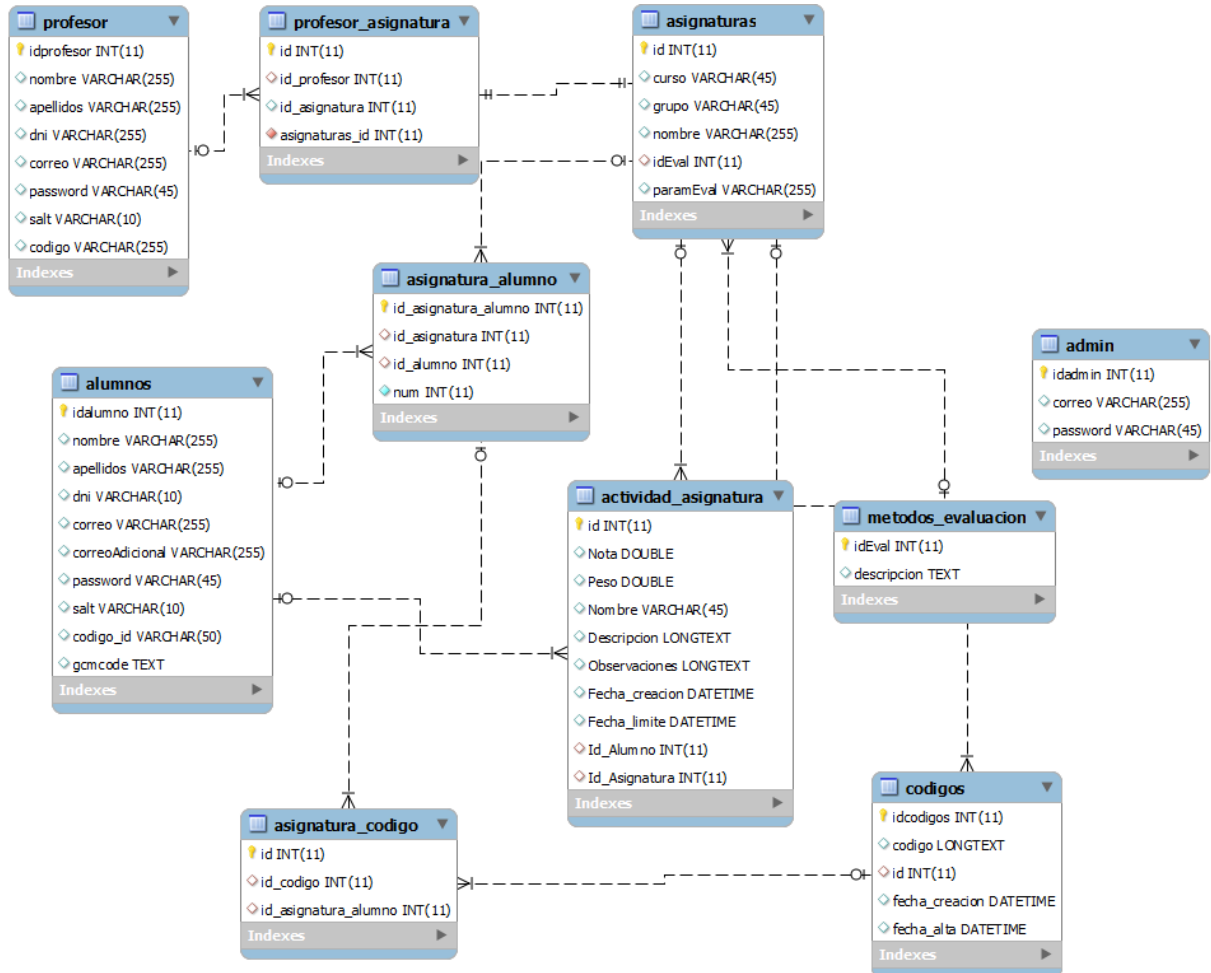


Ilustración 51: Diagrama EER

- Las tablas **profesor** y **alumno** almacenan los datos personales de los mismos como son su email y su password encriptado, su DNI y sus nombres y apellidos.
- La tabla **asignaturas** contiene el curso a la que pertenecen, el grupo, el nombre y el identificador del método de evaluación.
- La tabla **codigos** contiene el código del token en sí, como su fecha de creación y la fecha en la que algún alumno lo dio de alta.
- Las tablas **asignatura\_codigo**, **profesor\_asignatura** y **asignatura\_alumno** sirven para relacionar las tablas anteriores entre sí. De esta manera no repetimos datos en las tablas de **profesor** y **alumno**, pues puede darse el caso de que varios profesores impartan varias asignaturas, así como que varios alumnos estén matriculados en varias de ellas. Lo mismo ocurre con los alumnos y los códigos.

- La tabla **admin** con tiene los datos del usuario con privilegios especiales como son la posibilidad de añadir profesores y gestionar toda la aplicación.
- La tabla **metodos\_evaluación** contiene el identificador de cada método y la descripción que nos explica en qué consiste cada uno.

### 5.3. Diario de Trabajo

Explicaremos la metodología en la que el equipo se ha basado para poder organizar el trabajo de forma adecuada y cómo la hemos adaptado a nuestra propia organización de grupo, la planificación que hemos realizado y las herramientas que hemos usado para facilitar nuestra organización.

#### 5.3.1. Metodología de trabajo

##### 5.3.1.1. Scrum

Scrum es un modelo de desarrollo de software ágil que se caracteriza por adoptar una estrategia de desarrollo incremental, es decir, se va mejorando el producto según se vaya ejecutando el proceso de desarrollo.

Scrum basa la calidad del resultado en el conocimiento de las personas que lo desarrollan y en la auto-organización que tienen, lo que conlleva a la continua comunicación entre el grupo y a una motivación generada ya que el grupo se estructura de la mejor manera para ellos mismos, lo que provoca un aumento en la productividad.

Scrum organiza a las personas según los roles que tienen en el proceso. El Scrum Máster se encarga que el proceso de desarrollo siga correctamente su curso, el ProductOwner que representa la voz del cliente y el Team que es el equipo de desarrollo.

El Sprint es un intervalo de tiempo, que dura normalmente una semana, en el se realiza el trabajo en sí. Al final de cada sprint el equipo presentará los avances logrados y un producto incremental potencialmente utilizable. El conjunto de características que forma parte de cada sprint se define en una reunión donde, en la mayoría de veces, el ProductOwner identifica los requisitos que se quieren ver completados y se los da a conocer al equipo de desarrollo. Entonces, el equipo determina la cantidad de ese trabajo que puede comprometerse a completar durante el sprint.

El Sprint Planning es la reunión donde se plantean todos los puntos importantes pertenecientes al siguiente sprint.

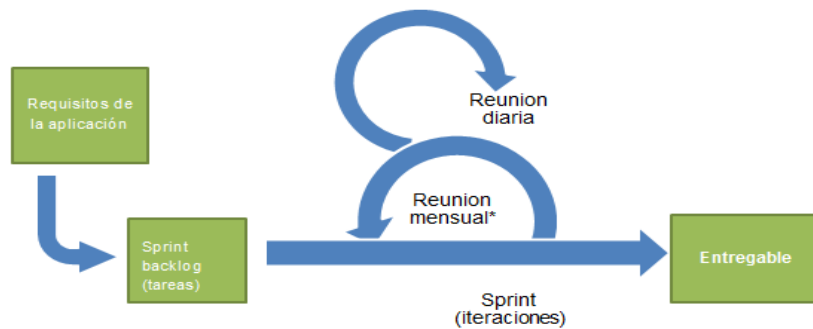
El equipo de desarrollo se estructura para la ejecución del sprint y cuenta con reuniones diarias para hablar sobre el cómo va este proceso de ejecución.

El proceso es el siguiente: se parte de una lista de requisitos del producto, estos requisitos son priorizados por el ProductOwner, de esta manera organiza los objetivos que se pretende en sprints.

Antes de la ejecución del sprint, se realiza una planificación. En primer lugar el ProductOwner da a conocer los requisitos del sprint de manera que el equipo seleccione los más prioritarios. El equipo elaborará una lista de tareas para implementar los requisitos planteados y se auto-organizan repartiendo las tareas entre los miembros del grupo.

Durante la ejecución del sprint el equipo contará con reuniones diarias donde cada miembro del equipo da a conocer sus avances, el trabajo que realizará y los inconvenientes que pueda tener. El Scrum Máster se encargará de que el equipo cumpla con lo planteado y de que no merme su productividad.

*(Schwaber, K., &Beedle, M. (2002). gile Software Development with Scrum.)*



**Ilustración 52: Scrum, Fuente:**

<http://es.wikipedia.org/wiki/Scrum#mediaviewer/Archivo:Scrumm.PNG>

### 5.3.2. Organización y planificación

#### 5.3.2.1. Organización

El equipo está formado por 4 personas que se adaptarán a la metodología Scrum. El grupo se divide en los siguientes roles:

- Scrum Manager y ProductOwner: un integrante del grupo tendrá asignado estos dos roles y se encargará de supervisar el proceso de desarrollo del proyecto asegurándose del cumplimiento de los objetivos planteados en cada iteración.
- Team: estará integrado por 3 personas que se encargarán de planificar y desarrollar las tareas con el objetivo de cumplir con lo planteado en cada sprint para conseguir los objetivos de las iteraciones.

Nuestro sistema tiene 3 partes bien definidas como son: la web del Alumno, la web del Profesor y las aplicaciones Android, cada una de estas partes se asignará a un miembro del Team de forma permanente a lo largo del proceso de desarrollo.

El grupo al final de cada sprint redactaba un informe de la actividad realizada, describiendo los logros obtenidos y los inconvenientes encontrados. Esto servía de gran ayuda al ProductOwner para el seguimiento del trabajo de los miembros del Team.

### **5.3.2.2. Planificación**

Se ha dividido el proceso de desarrollo del sistema en iteraciones. Al final de cada iteración se deberá de tener un producto utilizable. Cada iteración, a su vez, se ha dividido en sprints de una duración de una semana.

Antes de empezar cada iteración hemos contado con una reunión para plantear los objetivos a cumplir y poder asignar las tareas a cada sprint. El Team será el encargado de distribuirse adecuadamente cada una de estas tareas.

Después de cada sprint de una iteración contamos con una reunión para ver si se han realizado las tareas planteadas.

Para el desarrollo de nuestro software hemos contado con 4 iteraciones que describiremos a continuación.

#### **1) Iteración 0**

Los objetivos de esta iteración fue plantear la base para nuestro sistema y planificar las siguientes iteraciones.

Esta iteración fue más una introducción a las siguientes iteraciones por lo que tuvo una duración de una semana dividida en un único sprint. Se comenzó el 2 de octubre terminando el 9 de octubre.

##### **a) Objetivos**

- Especificación del diseño y la funcionalidad de los tres componentes de nuestro sistema: La web del Alumno, la web del Profesor y la aplicación Android para el alumno.
- Planificación de las siguientes iteraciones, estableciendo fechas de inicio y final de cada iteración.

- Investigación sobre librerías que podamos usar para casos de uso críticos de la aplicación: generación de códigos QR, creación de archivos PDF y lectura y escritura de documentos Excel desde el servidor, herramientas que permitan la lectura de códigos QR por parte de una aplicación móvil.

#### *b) Resultados*

Se obtuvieron documentos sobre el diseño y casos de uso de las tres partes del sistema. Creación de un documento de especificación y planificación para las siguientes 3 iteraciones, detallando los intervalos de tiempo que ocuparán y los objetivos de cada una.

En el ámbito funcional, se realizaron prototipos tecnológicos: una demo en PHP usando las librerías PHPQRcode y FPDF donde se logró exportar archivos PDF que contenían códigos QR. Se consiguió una librería para el manejo de documentos Excel desde PHP llamada PHPExcel. Se realizó una simple aplicación Android que gracias al librería ZXing leía códigos QR y mostraba el mensaje que contenía.

## **2) Iteración 1**

Se empieza a trabajar en la implementación tanto de la web como la de aplicación Android. La iteración tuvo una duración de 9 semanas que estuvieron divididas en 9 sprints de una semana. La fecha de inicio fue el 14 de octubre terminando el 18 de diciembre.

#### *a) Objetivos*

- Diseño definitivo de la base de datos.
- Para el desarrollo de las páginas web, integración del Framework Symfony.
- La web del alumno debe permitir el log in de un usuario. Los alumnos podrán ingresar un token que deberá ser correctamente registrado, se podrá visualizar las estadísticas de participación y tener información sobre las actividades de cada asignatura.
- La web del profesor debe permitir el log in de un profesor. Los profesores podrán importar un documento Excel con el listado de alumnos de las asignaturas, generará y gestionará tokens de participación pudiéndose exportarlos en un archivo PDF y podrá crear las diferentes actividades de cada asignatura.
- La aplicación Android del alumno deberá permitir el log in mediante códigos QR. El alumno podrá registrar códigos QR de participación y tendrá acceso a sus estadísticas mediante gráficos.
- Montaje del proyecto en el servidor de producción.

## *b) Planificación semanal*

Sprint 1: desde el 16 de octubre al 23 de octubre

- Interfaces simplificadas de la web
- Diseño de la base de datos

Sprint 2: desde el 23 de octubre al 30 de octubre

- Incorporación del Framework Symfony2 para el proyecto web.
- Log in en la aplicación Android del alumno
- Realización de documento sobre Symfony2

Sprint 3: desde el 30 de octubre al 6 de noviembre

- Registro de un alumno desde web.
- Importación de la lista de alumnos desde la web del profesor.

Sprint 4: desde el 6 de noviembre al 13 de noviembre

- Profesor podrá generar tokens de la asignatura.
- Alumno podrá registrar tokens a la asignatura (web).
- Realizar un documento sobre el proceso de registro de una token en la web del alumno.
- Modificación de la tabla Códigos de la base de datos

Sprint 5: desde el 13 de noviembre al 20 de noviembre

- Optimización en las tablas para tener más a mano el número de tokens que tiene el usuario.
- Alumno podrá ver las estadísticas de los tokens (web).
- Profesor podrá examinar los tokens registrados por alumnos.

Sprint 6: desde el 20 de noviembre al 27 de noviembre

- Alumno podrá registrar tokens a la asignatura en la aplicación Android.
- Actualización de la base de datos para guardar las contraseñas encriptadas lo que conlleva un cambio del proceso del log in.
- PDF de códigos generados por el Profesor.

Sprint 7: desde el 27 de noviembre al 4 de diciembre

- Profesor podrá gestionar actividades con pesos / nota.
- Alumno verá sus estadísticas en forma de gráficas.

Sprint 8: desde el 4 de diciembre al 11 de diciembre

- Realización del PDF con 4 QRs por página.
- Actividades por parte del profesor.

Sprint 9: desde el 11 de diciembre al 18 de diciembre

- Mostrar estadísticas desde la aplicación Android para el alumno..
- Montar el proyecto en el servidor.
- Mostrar las actividades en la web del Alumno.

### *c) Resultados*

Conseguimos las primeras versiones funcionales de las aplicaciones web y de la aplicación Android.

Se montó el proyecto en el servidor de producción: la base de datos terminada con datos de prueba y las aplicaciones web.

### **3) Iteración 2**

En esta iteración se finalizó la funcionalidad, es decir, tener el sistema con todos los casos de uso terminados. La iteración tuvo una duración de 11 semanas divididas en 11 sprints de una semana. La fecha de inicio fue el 15 de enero terminando el 9 de abril.

#### *a) Objetivos*

- Mejorar la presentación de las interfaces de usuario tanto de las aplicaciones web como la de la aplicación Android.
- La web del alumno debe dar opciones de personalización del perfil de usuario como son el cambio de contraseña y permitir que se añada un correo electrónico adicional. Se deberá ofrecer la posibilidad de que el alumno pueda ver su nota de participación a fecha actual.
- En la web del profesor, se tendrá acceso a las estadísticas de los tokens repartidos por cada asignatura. El profesor podrá gestionar las calificaciones por asignatura pudiendo exportarlas en un documento Excel.
- La aplicación Android del alumno deberá permitir acceder a información de las asignaturas del alumno.
- Se crea una aplicación web para el profesor. El profesor podrá hacer el log in mediante un código QR y tendrá acceso a la información de las asignaturas y los alumnos.
- El grupo comenzará con la realización de la memoria del proyecto.

#### *b) Plan semanal*

Sprint 1: desde el 22 de enero al 29 de enero

- Estudiar más estadísticas para mostrar en la web y la aplicación Android para el alumno.
- Web Profesor: mostrar estadísticas

Sprint 2: desde el 29 de enero al 5 de febrero

- Web Alumno: Estudiar el caso de uso de personalizar el perfil del Alumno.
- Terminar con la predicción de la nota si el curso acabará hoy: algoritmo para el cálculo del valor de los tokens.
- Realizar el Log in para la aplicación Android del profesor, quedando pendiente la activación desde la web del profesor.

Sprint 3: desde el 5 de febrero al 12 de febrero

- Activación de la aplicación Android del profesor desde la Web.
- Consulta tokens por asignatura y alumno en aplicación Android del profesor.

Sprint 4: desde el 12 de febrero al 19 de febrero

- Web Profesor: Profesor tendrá la interfaz para calificar completada, excepto la importación de los ficheros Excel.
- Consulta estadísticas de asignaturas en la aplicación Android.

Sprint 5: desde el 19 de febrero al 26 de febrero

- Comenzar con las mejoras de diseño de la interfaz de la web del alumno.
- Consulta de perfiles de los alumnos y la posibilidad de añadir observaciones en la aplicación Android.

Sprint 6 desde el 26 de febrero al 5 de marzo

- Web Profesor: Profesor tendrá la interfaz para calificar completada incluyendo la importación de ficheros Excel.
- Mejorar el diseño de la interfaz de la web del profesor

Sprint 7: desde el 5 de marzo al 12 de marzo

- Tener una primera versión de una interfaz de las web del alumno y profesor con mejoras de diseño.
- Encriptación de los códigos QR para la parte web.

Sprint 8 - 11: desde el 12 de marzo al 9 de abril

- Realización de la primera versión de la memoria del proyecto.

### *c) Resultados*

Se obtuvo las segundas versiones de las páginas web con la funcionalidad cerrada en su mayoría. Logramos tener dos aplicaciones Android: la del alumno y la del profesor con la funcionalidad cerrada.

Se creó la primera versión del documento de la memoria del proyecto.

#### 4) Iteración 3

Es la última iteración, que se centra más en la revisión detallada de las aplicaciones web y Android, y en la realización de la memoria del proyecto.

Esta iteración tuvo una duración de 6 semanas de 6 sprints de una semana. La fecha de inicio fue el 1 de mayo finalizando el 11 de junio. El producto al final de esta iteración será el definitivo.

##### a) *Objetivos*

- En las aplicaciones web se añadirá la funcionalidad de poder mandar notificaciones al correo electrónico de los alumnos. En las aplicaciones Android también se integrará un servicio de notificaciones.
- Se realizará una simulación de un curso académico con la finalidad de asegurar y demostrar el correcto funcionamiento del sistema con un caso real.

##### b) *Plan semanal*

Sprint 1: desde el 1 de mayo al 8 de mayo

- Comenzar con la segunda versión del documentos de memoria, haciendo las mejoras pertinentes

Sprint 2: desde el 8 de mayo hasta el 14 de mayo

- Revisión de la funcionalidad del Profesor
- Revisión de la funcionalidad del Alumno
- Revisión de las aplicaciones Android
- Realizar documento sobre la simulación del curso que se realizará para testear el sistema.

Sprint 3: desde el 14 de mayo hasta el 22 de mayo

- Finalización de la funcionalidad de predicción de nota en las web del alumno y profesor.
- Funcionalidad: Olvidaste tu contraseña, notificaciones por correos, añadir un nuevo profesor a una asignatura.

Sprint 4: desde el 22 de mayo al 29 de mayo

- Tener la versión definitiva del diseño de las interfaces de las web.
- Terminar con las funcionalidades pendientes en las páginas y las aplicaciones Android
- Revisar funcionamiento del correo.
- Arreglar problemas con estilos en el servidor.
- Notificaciones push

Sprint 5: desde el 29 de mayo al 5 de junio

- Realización del curso
- Entrega del borrador del proyecto al profesor director.

Sprint 6: desde el 5 de junio al 11 de junio

- Tener la versión definitiva de la memoria del proyecto.
- Comenzar con la realización del caso de estudio.

### c) *Resultados*

Se logró terminar la funcionalidad al completo de las aplicaciones teniendo el sistema SIGUE terminado y funcionando correctamente.

Se terminó con el documento de memoria del proyecto.

#### **5.3.2.3. Herramientas de ayuda para la Organización y Planificación**

Toda la organización y planificación del trabajo quedó plasmada en documentos que el grupo necesitaba tener a disposición en todo momento, para esto usamos Google Drive donde se organiza la documentación realizada. La documentación se organizó de la siguiente manera:

- Ayudas: en esta sección se archivaron documentos que sirvieran al grupo como por ejemplo información sobre las librerías a usar en el proyecto, plantillas Excel de los archivos que usará la aplicación o las características del servidor que usaremos.
- Demos: guardaban las distintas versiones de prueba de la aplicación Android para que el grupo pueda testarlo desde su propio dispositivo.
- Documentación: esta sección la subdividimos en dos
  - Documentación relacionada con el proyecto: guardamos archivos de especificaciones con respecto a puntos importantes de la implementación como por ejemplo, un documento donde describe el Framework Symfony que usamos en las web, algoritmos para la obtención de las notas o el proceso de login de un usuario al sistema.
  - Informes: contiene los informes del trabajo desarrollado por cada integrante del equipo al finalizar un sprint, estos informes están agrupados según a la iteración a la que pertenecen.
- Documentos de diseño: guardamos la especificación del diseño y la funcionalidad de nuestro proyecto y el diseño de la base de datos.
- Interfaces: contiene una descripción de las interfaces tanto de las aplicaciones web como la de las aplicaciones Android.

- Iteraciones: guardamos los documentos relacionados a las iteraciones que tiene el proceso de desarrollo del proyecto. Para cada iteración especificamos los objetivos y las tareas de cada sprint con las fechas previstas.
- Memoria: esta sección se creó como ayuda a la realización de la memoria del proyecto.

Para la organización de las actividades en cada iteración, usamos Trello que nos ofrece un gestor de tareas. Trello nos permitió dividir cada iteración en diferentes tareas según el sprint indicando el integrante del grupo que se encarga de realizarla y el estado en el que se encuentra. Los diferentes estados de las actividades son: To Do cuando aún no se han empezado a realizar, Doing cuando se está realizando y Done cuando la tarea se ha finalizado.



Ilustración 53: Organización del trabajo en Trello

## 6. Caso de estudio

Hemos hablado en anteriormente del contexto en el que desarrollábamos el proyecto así como las funcionalidades que consideramos útiles para satisfacer los requisitos planteados. Pero con solo eso, su utilidad y viabilidad no queda demostrada, por lo que decidimos realizar una simulación de un curso académico con alumnos y un profesor reales pertenecientes a la UCM para darle más empaque y solidez al proyecto.

### 6.1. Objetivos

Uno de los principales objetivos que se persiguen con la realización del caso de estudio, es probar todos los aspectos de las aplicaciones, tanto web como móvil. En todo proyecto software, aunque se pasen pruebas individuales sintéticas, es conveniente realizar una simulación completa del flujo normal de toda la funcionalidad.

Otro de los objetivos por los que se realiza la simulación consiste en la demostración del potencial del proyecto en un entorno realista, así como recabar opiniones y sugerencias que ayuden a mejorar el proyecto en un futuro.

### 6.2. Descripción del caso de estudio

En este apartado detallaremos los aspectos más importantes relacionados con nuestro caso de estudio. Realizando un plan para la asignatura a simular así como los métodos utilizados para recoger las opiniones de los participantes.

#### 6.2.1. Simulación de una asignatura

Simularemos el curso académico 2013-2014. Tendremos un único grupo compuesto por 29 alumnos, a los cuales se les impartirá la asignatura de Fundamentos de Programación. Para la nota final de los alumnos de la asignatura de Fundamentos de Programación se tendrá en cuenta las siguientes actividades:

1. Practica 1 con un peso del 5%.
2. Practica 2 con un peso del 5%
3. Practica 3 con un peso del 5%
4. Practica 4 con un peso del 5%
5. Practica 5 con un peso del 5%
6. Examen parcial de diciembre con un peso del 5%
7. Examen parcial de febrero con un peso del 5%
8. Examen parcial de abril con un peso del 5%
9. Examen final con un peso del 40%
10. La participación en clase tendrá un peso del 20% <sup>(1)</sup>

---

<sup>1</sup> En Fundamentos de Programación se valora en menos porcentaje la participación, pero queríamos resaltar dicho aspecto de la evaluación en nuestro proyecto.

El caso de estudio lo dividiremos en tres fases para la correcta descripción del proceso.

En la fase 1 el Administrador del proyecto registrará en el sistema al profesor que impartirá la asignatura de Fundamentos de Programación. El profesor, desde su aplicación web, dará de alta la asignatura y registrará a los 29 alumnos del único grupo que tenemos.

En la fase 2 se simula el primer cuatrimestre. El profesor genera tokens de participación para la asignatura y se repartirán a los alumnos participantes que deberán registrarlos desde su aplicación web o aplicación Android. Para el final de esta fase, se tendrá las prácticas 1 y 2 calificadas y la nota del examen parcial de diciembre.

En la fase 3 se simula el segundo cuatrimestre. El profesor genera más tokens de participación para la asignatura y son repartidos a los alumnos quienes tendrá que registrarlos en su cuenta. En la parte final de esta fase, el profesor tendrá las calificaciones de las prácticas 3, 4 y 5, además de las notas de los parciales de febrero y abril.

En la última fase, la fase 4, el profesor tendrá la calificación del examen final. Las calificaciones estarán terminadas y se exportarán a las plataformas Moodle y GEA. Con esto se terminará el curso académico.

### **6.2.2. Participantes y desarrollo del proceso**

En la simulación hemos contado con la participación de un total de 29 alumnos reales de la UCM, junto con la participación de nuestro director del proyecto, Pablo Moreno Ger, con el rol de profesor.

El estudio se llevó a cabo en un total de 3 días, divididas en 4 fases en total. Las dos primeras fases se llevaron a cabo simultáneamente durante el primer día de simulación. El resto tomó un día cada una para su desarrollo.

Toda la simulación se realizó de manera telemática, ya que era prácticamente imposible reunir a todos los participantes. Se utilizó el correo institucional de la UCM como medio de comunicación.

### 6.2.3. Cuestionarios de evaluación

Para medir el grado de satisfacción de los usuarios que probaron las aplicaciones durante todo este proceso, realizamos un cuestionario del que recogeríamos los resultados estadísticos.

- Cuestionario destinado al alumnado

## Encuesta de calidad proyecto SIGUE

### Califique el diseño de la interfaz de la aplicación web

- Es intuitiva
- Agradable a la vista
- Complicada
- Normal

### Califique el diseño de la aplicación Android.

- Es intuitiva
- Agradable a la vista
- Complicada
- No dispongo de dispositivo Android o no es compatible

### ¿Consideras útil el método de log in en la aplicación Android mediante un código QR?

- Si
- No
- Other:

### ¿Consideras útil el uso de "tokens" para realizar el seguimiento de trabajo en el aula?

- Si
- No
- Other:

### ¿Te parecen las estadísticas mostradas tanto en la aplicación web como en la aplicación Android suficientes para poder valorar bien tu participación en clase?

- Si
- No
- Other:

**¿Qué funcionalidad extra añadirías a la aplicación web?**

**¿Que funcionalidad extra añadirías a la aplicación Android?**

**En el supuesto caso de que un profesor os recomendase el uso de estas herramientas (app web y app Android), ¿Las usarías?**

Si

No

Other:

- Cuestionario destinado al profesorado

## Encuesta de calidad proyecto SIGUE profesor

### Califique el diseño de la interfaz de la aplicación web

- Es intuitiva
- Agradable a la vista
- Complicada
- Normal

### Califique el diseño de la aplicación Android.

- Es intuitiva
- Agradable a la vista
- Complicada
- No dispongo de dispositivo Android o no es compatible

### ¿Consideras útil el método de log in en la aplicación Android mediante un código QR?

- Si
- No
- Other:

### ¿Se ha visto incrementado su carga de trabajo debido a la implantación del EEES?

- Si
- No
- Other:

### ¿Cree usted que el uso de nuestra aplicación le ayudaría a reducir esta carga?

- Si
- No
- Other:

### ¿Consideras útil el uso de "tokens" para realizar el seguimiento de trabajo en el aula?

- Si
- No
- Other:

**¿Te parecen las estadísticas mostradas tanto en la aplicación web como en la aplicación Android suficientes para poder valorar bien la participación de los alumnos en el aula?**

- Si
- No
- Other:

**¿Ha encontrado con anterioridad alguna dificultad a la hora de subir las calificaciones a las plataformas de la UCM?**

- Si
- No

**En caso de que si, ¿Le habría resultado de utilidad el sistema de exportación e importación de calificaciones?**

- Si
- No
- Other:

**¿Qué funcionalidad extra añadirías a la aplicación web?**

**¿Que funcionalidad extra añadirías a la aplicación Android?**

### 6.3. Resultados

Aquí presentamos los resultados obtenidos en la simulación del curso en cada fase, considerando en especial el número de tokens de participación de la asignatura mostrando las estadísticas desde el punto de vista del profesor y la de un alumno.

#### 6.3.1. Resultados del caso de estudio

##### 1) Resultados de la fase 1

La primera fase consiste en la creación de la asignatura, registrar a todos los alumnos en la misma, para estar en las condiciones necesarias para comenzar el curso con normalidad.

Se creó un fichero Excel con los datos de los participantes, con el mismo formato que Moodle utiliza en su exportación de datos. El siguiente paso fue crear todas las actividades que componen la asignatura, así como la elección del método de evaluación de la participación.

Nombre	Apellidos	Número de ID	Nombre de usuario	Dirección de correo
Yuleska	Pérez Lozada	119910	101977	yuleskaperez@ucm.es
Alejandro	Aparicio Martín de Loeches	119911	101978	alejandroparicio@ucm.es
Juan	Brugera Monedero	119912	101979	jbmonedero@ucm.es
Saskya	Mosquera Logroño	119913	101980	saskyamosquera@ucm.es
Lorena	Reyes Porras	119914	101981	lorenareyes@estumail.ucm.es
Ismael	Requena Andreu	119915	101982	ismaelrequena@ucm.es
Adrián	Díaz Jiménez	119916	101983	adriandiazjimenez@ucm.es
Javier	Alejos Castroviejo	119917	101984	javieralejos@ucm.es
Javier	Gómez Edo	119918	101985	jgedo@ucm.es
Luis Enrique	Cubero Caba	119919	101986	lecubero@ucm.es
Tristan	Nicolas Puppo	119920	101987	tristannicolas@ucm.es
Héctor	Romero Navarrete	119921	101988	hectormartinromero@ucm.es
Juan	Arratia Mamanai	119922	101989	j.ariatia@ucm.es
Néstor	Tejedor Sierra	119923	101990	nestorte@ucm.es
Nicolas	Bueno Cavero	119924	101991	nicolaspalobueno@ucm.es
Belén	Caso Compairé	119925	101992	bcaso@ucm.es
Jaime	Coronel Toledo	119926	101993	jaimercor@ucm.es
Juan	Samper	119927	101994	jsamper@ucm.es
Axel	Junestränd	119928	101995	axejunestr@ucm.es
Andrea	Salútrequí Gómez	119929	101996	ansalutr@ucm.es
Aurora	Zurdo Oliván	119930	101997	aurorazurdo@ucm.es
Jorge	Cuesta Llabrés	119931	101998	jorgcues@ucm.es
Martín	Galdeano Cañizares	119932	101999	martigal@ucm.es
Fabian	Bofill	119933	102000	fbofill@ucm.es
Daniel	Martín Blanco	119934	102001	dmartinblanco@ucm.es
Alberto	Boada González	119935	102002	alboada@ucm.es
Richard Jordan	Cabana Ramírez	119936	102003	richardjordancabana@ucm.es
Yara	Tamayo Igualador	119937	102004	a.tamayo@ucm.es

Ilustración 54. Excel inicial alumnos

Enviar este archivo:  Alumnos.xlsx

**Fundamentos de Programación**

Curso:  Grupo:

**Envíe un archivo Excel con la información de los alumnos y complete el formulario para añadir una asignatura.**

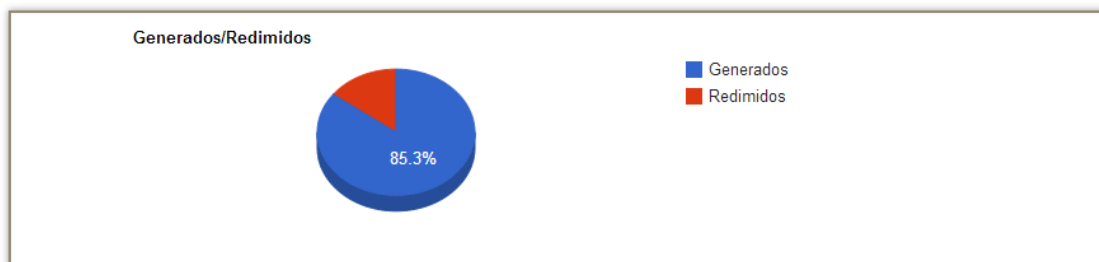
**Ilustración 55. Formulario de creación de asignaturas**

## 2) Resultados de la fase 2 y 3

Estas fases cubren los dos cuatrimestres, donde el profesor ha generado tokens que habrá tenido que repartir a los alumnos que hayan tenido participación en clase.

El profesor repartió un total de 107 tokens de participación para la asignatura de un total de 727 tokens que ha generado.

Estadísticas de Fundamentos de Programación - Grupo A (2013/2014)



**Ilustración 56: Tokens generados vs tokens redimidos**

El Profesor, como método de evaluación de la participación, utilizó el segundo método con un margen de tolerancia del 80 % y con 1 token a descartar.

► Opción 1: Peso fijo para cada Token

▼ Opción 2: Evaluación proporcional al mejor alumno

+info

Parámetros configurables:

Elegir Opción 2

► Opción 3: Evaluación proporcional al número de tokens registrados

**Ilustración 57: 2º método de evaluación**

Al terminar el reparto de tokens y con los ellos registrados por algunos alumnos, se obtuvo como resultado que de los 29 alumnos participantes, participaron solo 11 alumnos es decir un 37,93 % del total.

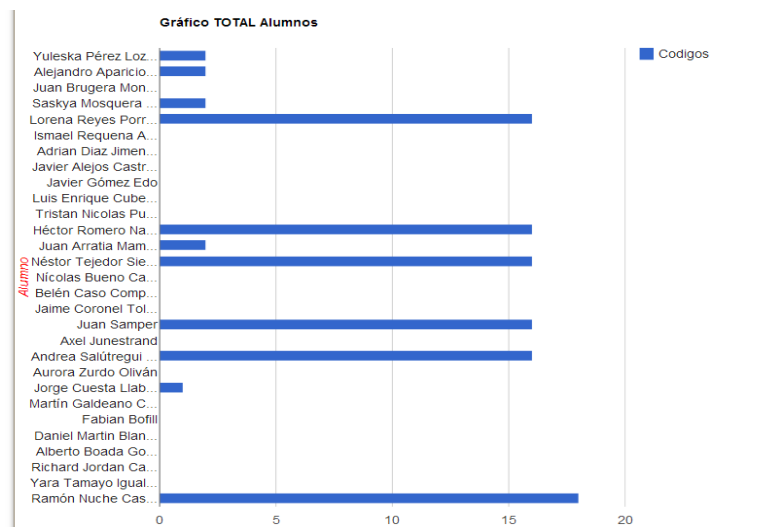


Ilustración 58: Relación Alumnos-Tokens

El alumno con más tokens es Ramón Nuche, con 18 tokens. Estas son sus estadísticas:

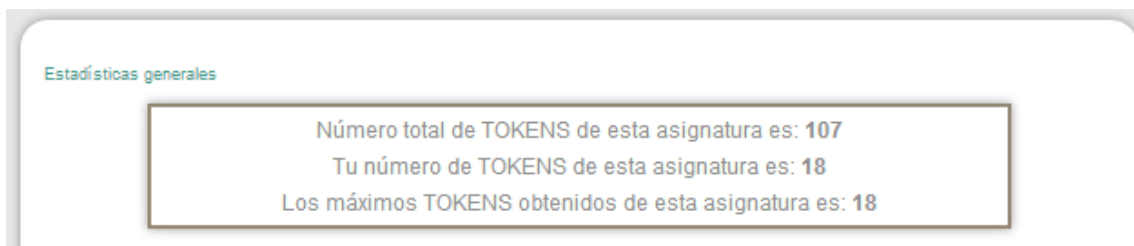


Ilustración 59: Estadísticas generales

Gráfica Porcentaje de alumnos con mas/menos tokens



Ilustración 60: Gráfica de alumnos con más y menos tokens

Gráfica Alumnos-Tokens

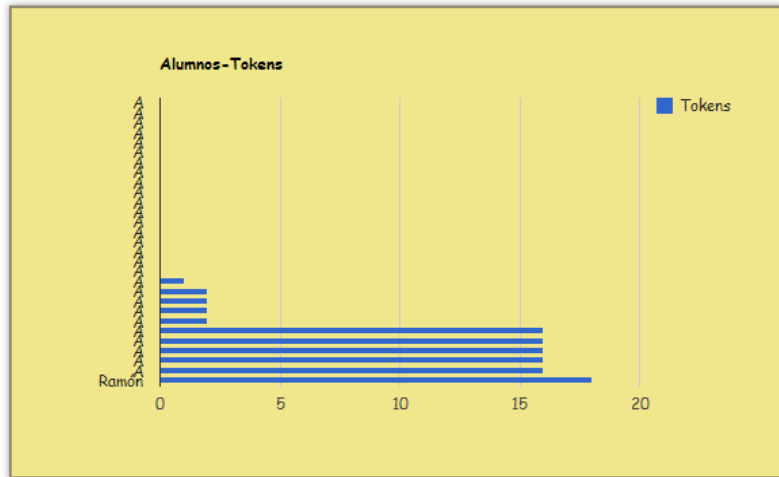


Ilustración 61: Gráfica Alumnos - tokens

Predicción de la nota

Predicción de la nota de participación (a fecha de hoy) es: **10.00**

Ilustración 62. Predicción de la nota de participación en la web

**Nombre: Nota Tokens.**

Peso: 0.2      Nota: **10.00**

Ilustración 63: Predicción de la nota de participación en Android

Al final de la fase 3, el profesor tendrá todas las prácticas con sus notas finales y todos los exámenes parciales calificados.

Nombre	Apellidos	Práctica 1 (5%)	Práctica 2 (5%)	Práctica 3 (5%)	Práctica 4 (5%)	Práctica 5 (5%)	Parcial diciembre (5%)	Parcial Febrero (5%)	Parcial abril (5%)	Examen Final (40%)	TOKEN S	Nota TOKENS	Nota Total	Editar
Yuleska	Pérez Lozada	6.5	7	7	7.5	7	7	8	6.46	0	2	0.31	3.133	Editar
Alejandro	Aparicio Martín de Loeches	5.5	6.5	6	7	7	8	7	7.15	0	2	0.31	3.0175	Editar
Juan	Brugera Monedero	8	8	8.5	9	8	7	7.5	8	0	0	0.00	3.2	Editar
Saskya	Mosquera Logroño	4.5	6	6	5.5	7	6	7	6.75	0	2	0.31	2.7475	Editar
Lorena	Reyes Porras	6	6.5	7	8	6.75	5.5	7	6.5	0	16	2.00	4.6625	Editar
Ismael	Requena Andreu	9	8	9	8.5	8	7.5	8	7.5	0	0	0.00	3.275	Editar
Adrian	Diaz Jimenez	7	6.5	7	8	6	7.5	7	7.75	0	0	0.00	2.8375	Editar
Javier	Alejos Castroviejo	6	6.5	7	5.9	6	7	6.5	5.5	0	0	0.00	2.52	Editar
Javier	Gómez Edo	5	6	6	7	6.5	6	5	5	0	0	0.00	2.325	Editar
Luis Enrique	Cubero Caba	7	7.5	8	7.5	8	8	7.5	8.5	0	0	0.00	3.1	Editar
Tristan	Nicolas Puppo	6	7	6	7.5	7.75	6.5	7	5.5	0	0	0.00	2.6625	Editar
Héctor	Romero Navarrete	5	7.5	7	6.5	7	4.5	6	7	0	16	2.00	4.625	Editar
Juan	Arratia Mamanai	6	6.5	5.5	6	6.5	7	7.5	6.75	0	2	0.31	2.8975	Editar
Néstor	Tejedor Sierra	6	7	7	7	7.75	7	8	7.5	0	16	2.00	4.6625	Editar
Nicolás	Bueno Caverro	6.25	6.5	7	6	7.5	5.5	6	5	0	0	0.00	2.4875	Editar
Belén	Caso Compañé	6	7	7.5	7	7.75	6	5	6.5	0	0	0.00	2.6375	Editar
Jaimé	Coronel Toledo	5	5.5	5	5.5	4.5	0	5.75	4.5	0	0	0.00	1.7875	Editar
Juan	Samper	6.25	5.5	7	6.5	7	5.75	6	6.5	0	16	2.00	4.625	Editar
Axel	Junstrand	7	8	7.75	7.5	8.5	8	7.5	8	0	0	0.00	3.1125	Editar
Andrea	Salúregui Gómez	5.75	5	5.5	6	5.5	7.7	6.5	7	0	16	2.00	4.4475	Editar
Aurora	Zurdo Oliván	9	7	7	8.5	8	7	6.75	7.5	0	0	0.00	3.0375	Editar
Jorge	Cuesta Liabrés	5	6	6.5	5.96	5.5	6	6	5	0	1	0.16	2.458	Editar
Martín	Galdeano Cañizares	7	8.25	8	7.25	7.95	7.75	8	7.5	0	0	0.00	3.085	Editar
Fabian	Bofill	6.5	7	6	6.5	7.5	0	3.5	4	0	0	0.00	2.05	Editar
Daniel	Martín Blanco	5.5	5	6	6.5	6	3	5	4.95	0	0	0.00	2.0975	Editar
Alberto	Boada González	5	6	6.5	6	5	2.5	3	5	0	0	0.00	1.95	Editar
Richard Jordan	Cabana Ramirez	6	7	6	7.5	7	5.5	5	6	0	0	0.00	2.5	Editar
Yara	Tamayo Igualador	0	5	4.5	6.5	3.5	0	0	3.5	0	0	0.00	1.1	Editar
Ramón	Nucha Castellanos	9	8.5	9	8.5	8	9	8.5	8.75	0	18	2.00	5.4625	Editar

Ilustración 64: Calificaciones al final del curso

### 3) Resultados de la fase 4

Esta fase se corresponde con el final del curso. El profesor tiene las notas de las los exámenes finales y las ha subido a la aplicación web. Con esto, las calificaciones están listas para ser exportadas.

Nombre	Apellidos	Práctica 1 (5%)	Práctica 2 (5%)	Práctica 3 (5%)	Práctica 4 (5%)	Práctica 5 (5%)	Parcial diciembre (5%)	Parcial Febrero (5%)	Parcial abril (5%)	Examen Final (40%)	TOKENS	Nota TOKENS	Nota Total	Editar
Yuleska	Pérez Lozada	6.5	7	7	7.5	7	7	8	6.46	7	2	0.31	5.933	Editar
Alejandro	Aparicio Martin de Loeches	5.5	6.5	6	7	7	8	7	7.15	6.5	2	0.31	5.6175	Editar
Juan	Brugera Monedero	8	8	8.5	9	8	7	7.5	8	9	0	0.00	6.8	Editar
Saskya	Mosquera Logroño	4.5	6	6	5.5	7	6	7	6.75	6	2	0.31	5.1475	Editar
Lorena	Reyes Porras	6	6.5	7	8	6.75	5.5	7	6.5	7.5	16	2.00	7.6625	Editar
Ismael	Requena Andreu	9	8	9	8.5	8	7.5	8	7.5	6.75	0	0.00	5.975	Editar
Adrian	Diaz Jimenez	7	6.5	7	8	6	7.5	7	7.75	6.5	0	0.00	5.4375	Editar
Javier	Alejos Castroviejo	6	6.5	7	5.9	6	7	6.5	5.5	0	0	0.00	2.52	Editar
Javier	Gómez Edo	5	6	6	7	6.5	6	5	5	5.5	0	0.00	4.525	Editar
Luis Enrique	Cubero Caba	7	7.5	8	7.5	8	8	7.5	8.5	8	0	0.00	6.3	Editar
Tristan	Nicolas Puppo	6	7	6	7.5	7.75	6.5	7	5.5	7	0	0.00	5.4625	Editar
Héctor	Romero Navarrete	5	7.5	7	6.5	7	4.5	6	7	6.25	16	2.00	7.025	Editar
Juan	Arratia Mamanai	6	6.5	5.5	6	6.5	7	7.5	6.75	5	2	0.31	4.8975	Editar
Néstor	Tejedor Sierra	6	7	7	7	7.75	7	8	7.5	8.25	16	2.00	8.1625	Editar
Nicolas	Bueno Cavero	6.25	6.5	7	6	7.5	5.5	6	5	7	0	0.00	5.2875	Editar
Belén	Caso Comparé	6	7	7.5	7	7.75	6	5	6.5	4.5	0	0.00	4.4375	Editar
Jaime	Coronel Toledo	5	5.5	5	5.5	4.5	0	5.75	4.5	3	0	0.00	2.9875	Editar
Juan	Samper	6.25	5.5	7	6.5	7	5.75	6	6.5	6.5	16	2.00	7.125	Editar
Axel	Junestränd	7	8	7.75	7.5	8.5	8	7.5	8	8	0	0.00	6.3125	Editar
Andrea	Salútrequi Gómez	5.75	5	5.5	6	5.5	7.7	6.5	7	7.5	16	2.00	7.4475	Editar
Aurora	Zurdo Oliván	9	7	7	8.5	8	7	6.75	7.5	7	0	0.00	5.8375	Editar
Jorge	Cuesta Llabrés	5	6	6.5	5.98	5.5	6	6	5	6.5	1	0.16	5.058	Editar
Martín	Galdeano Cañizares	7	8.25	8	7.25	7.95	7.75	8	7.5	8.5	0	0.00	6.485	Editar
Fabian	Bofill	6.5	7	6	6.5	7.5	0	3.5	4	3.5	0	0.00	3.45	Editar
Daniel	Martin Blanco	5.5	5	6	6.5	6	3	5	4.95	6.5	0	0.00	4.6975	Editar
Alberto	Boada González	5	6	6.5	6	5	2.5	3	5	5.5	0	0.00	4.15	Editar
Richard Jordan	Cabana Ramirez	6	7	6	7.5	7	5.5	5	6	6.5	0	0.00	5.1	Editar
Yara	Tamayo Igualador	0	5	4.5	5.5	3.5	0	0	3.5	2.5	0	0.00	2.1	Editar
Ramón	Nuche Castellanos	9	8.5	9	8.5	8	9	8.5	8.75	8	18	2.00	8.6625	Editar

Ilustración 65: Calificaciones finales

El profesor tras usar la herramienta para exportar las calificaciones, genera un documento excel listo para ser subido a la plataforma GEA y un documento csv para Moodle.

1	Doc. de identidad	Alumno/a	Nota num.	Calificación
2	1234567	Pérez Lozada, Yuleska	5,933	Aprobado
3	1234567	Aparicio Martin de Loeches, Alejandro	5,6175	Aprobado
4	1234567	Brugera Monedero, Juan	8,8	Notable
5	1234567	Mosquera Logroño, Saskya	5,1475	Aprobado
6	1234567	Reyes Porras, Lorena	7,6625	Notable
7	1234567	Requena Andreu, Ismael	5,975	Aprobado
8	1234567	Diaz Jimenez, Adrian	5,4375	Aprobado
9	1234567	Alejos Castroviejo, Javier	2,52	Suspenso

Ilustración 66. Ejemplo de lista para exportar a GEA.

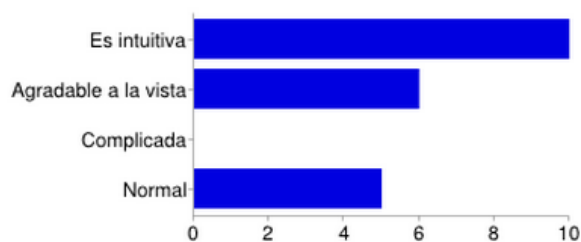
idMod	userName	Nombre	Apellidos	"Práctica 1"	"Práctica 2"	"Práctica 3"	"Práctica 4"
310068	310068	Yuleska	"Pérez Lozada"	6.5	7	7	7.5
310069	310069	Alejandro	"Aparicio Martin de Loeches"	5.5	6.5	6	7
310070	310070	"Juan "	"Brugera Monedero"	8	8	8.5	9
310071	310071	Saskya	"Mosquera Logroño"	4.5	6	5.5	7
310072	310072	Lorena	"Reyes Porras"	6	6.5	7	8

Ilustración67. Ejemplo de lista para exportar a Moodle.

### 6.3.2. Resultado de los cuestionarios, Alumnos

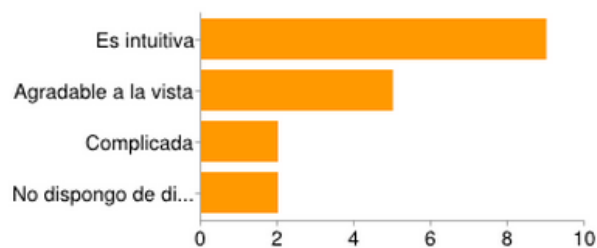
Una vez todos los alumnos rellenaron las encuestas, recogimos los datos y obtuvimos las estadísticas de las mismas. De esta manera pudimos comprobar cuan satisfechos estaban los alumnos y como de útil encontraban la aplicación.

#### Califique el diseño de la interfaz de la aplicación web



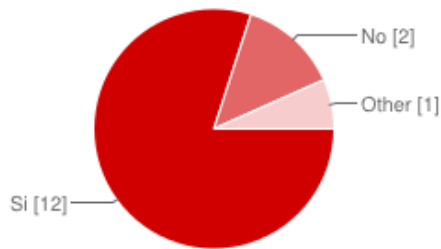
- Es intuitiva **10** 48%
- Agradable a la vista **6** 29%
- Complicada **0** 0%
- Normal **5** 24%

#### Califique el diseño de la aplicación Android.



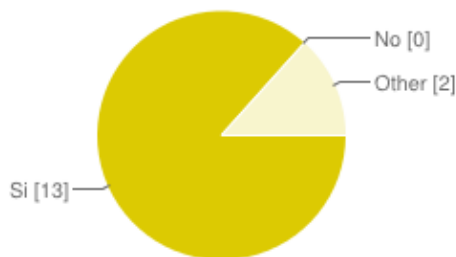
- Es intuitiva **9** 50%
- Agradable a la vista **5** 28%
- Complicada **2** 11%
- No dispongo de dispositivo Android o no es compatible **2** 11%

**¿Consideras útil el método de log in en la aplicación Android mediante un código QR?**



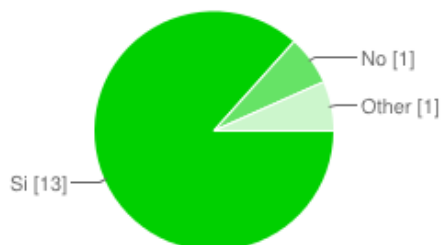
- Si            **12** 80%
- No            **2** 13%
- Other        **1** 7%

**¿Consideras útil el uso de "tokens" para realizar el seguimiento de trabajo en el aula?**



- Si            **13** 87%
- No            **0** 0%
- Other        **2** 13%

**¿Te parecen las estadísticas mostradas tanto en la aplicación web como en la aplicación Android suficientes para poder valorar bien tu participación en clase?**



- Si            **13** 87%
- No            **1** 7%
- Other        **1** 7%

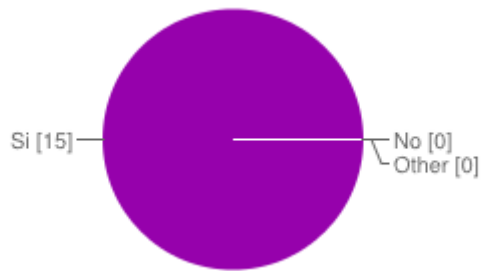
### ¿Qué funcionalidad extra añadirías a la aplicación web?

- Comentarios del profesor con los tokens, por ejemplo: te falta mejorar esto de esta práctica y temas así.
- Añadiría un foro para consultar dudas.
- Log in un poco soso, el color NEGRO me desanima.
- El enlace de "recuperar contraseña" debería de otro color que el texto de ejemplo(xxx@ucm.es) y por debajo del botón "ENTRAR".
- El enlace "volver" de la pantalla de "recuperación de contraseña" casi ni se ve.
- El mensajito de "\*Este campo es obligatorio" no me gusta por el cuadradito rojo que sale esta fuera del cuadro de Log in.
- Añadiría EDITAR PERFIL (Nombre...), foro para comentar las asignaturas.
- Mostrar el nombre del alumno una vez logueado (yo no veo mi nombre).
- ME GUSTA MUCHO EL LOGO xDiLike.
- Grafica porcentaje alumno no es clara.... Alumnos con mas tokens y menos tokens respecto a qué?
- Ya que se dispone de mucho espacio en la web, lo utilizaría para explicar más la usabilidad. Es decir una pestaña ayuda o información donde explique el sistema. Letra más grande.
- Gráfica Porcentaje de alumnos con más/menos tokens, le falta información. Pondría el porcentaje de alumnos que tienen menos tokens que yo y los que tienen más tokens que yo.
- Un foro de alumnos al igual que un sistema de mensajería.

### ¿Qué funcionalidad extra añadirías a la aplicación Android?

- Que el botón "Leer código QR" estuviera a la vista, yo nunca lo encontré hasta que dijiste dónde estaba.
- Poder acceder a la aplicación Android con el mismo nombre y password que a la Web, porque una vez que desvinculas la app, para poder acceder a tus datos, debes leer el código QR, eso no gusta. A no ser que implementen mostrar y leer QR con el mismo móvil.
- iLikeyour logo.
- La posibilidad de activar el flash por si el código QR está en papel y no en pantalla retroiluminada.
- Un sistema de mensajería instantánea.

En el supuesto caso de que un profesor os recomendase el uso de estas herramientas (app web y app Android), ¿Las usarías?

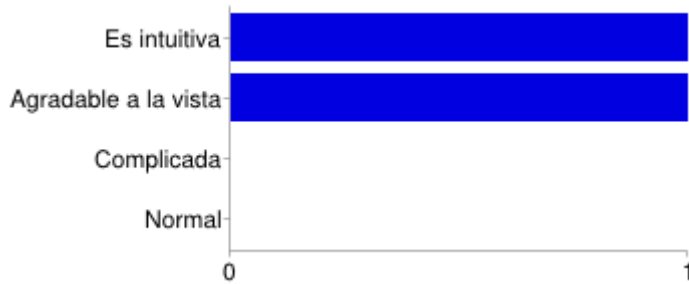


- Si            **15** 100%
- No            **0** 0%
- Other        **0** 0%

Como podemos ver, los resultados son muy positivos y alentadores dándonos bastantes votos positivos tanto en diseño como en funcionalidad. También nos han dado algún consejo que podría mejorar la funcionalidad y claridad de las interfaces.

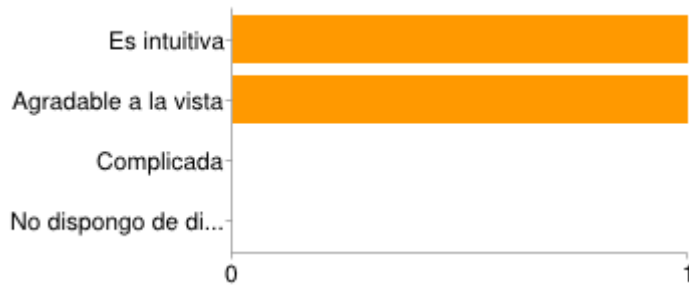
### 6.3.3. Resultado de los cuestionarios, Profesor

Califique el diseño de la interfaz de la aplicación web



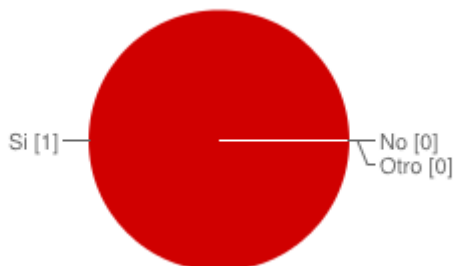
- Es intuitiva **1** 50%
- Agradable a la vista **1** 50%
- Complicada **0** 0%
- Normal **0** 0%

Califique el diseño de la aplicación Android.



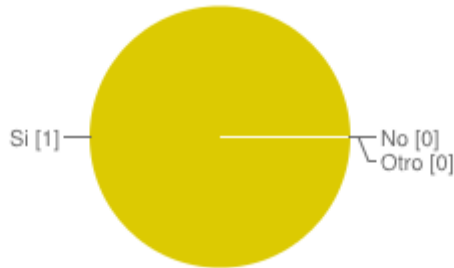
- Es intuitiva **1** 50%
- Agradable a la vista **1** 50%
- Complicada **0** 0%
- No dispongo de dispositivo Android o no es compatible **0** 0%

¿Consideras útil el método de log in en la aplicación Android mediante un código QR?



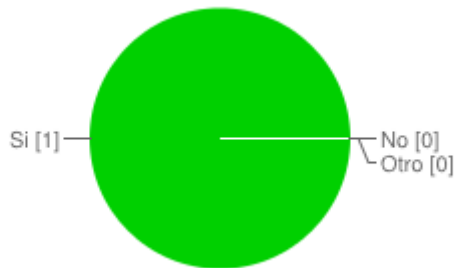
- Si **1** 100%
- No **0** 0%
- Otro **0** 0%

**¿Se ha visto incrementado su carga de trabajo debido a la implantación del EEES?**



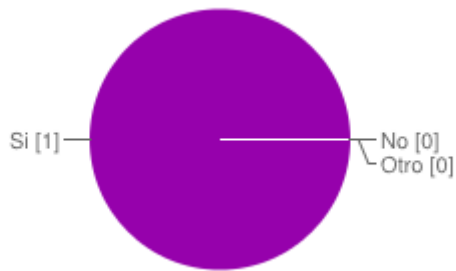
- Si **1** 100%
- No **0** 0%
- Otro **0** 0%

**¿Cree usted que el uso de nuestra aplicación le ayudaría a reducir esta carga?**



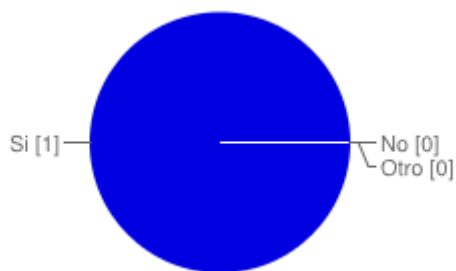
- Si **1** 100%
- No **0** 0%
- Otro **0** 0%

¿Consideras útil el uso de "tokens" para realizar el seguimiento de trabajo en el aula?



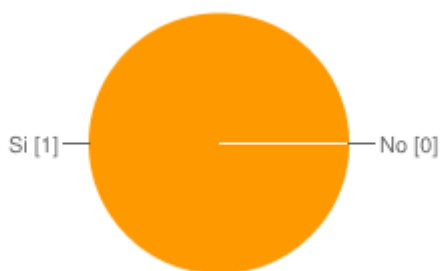
- Si **1** 100%
- No **0** 0%
- Otro **0** 0%

¿Te parecen las estadísticas mostradas tanto en la aplicación web como en la aplicación Android suficientes para poder valorar bien la participación de los alumnos en el aula?



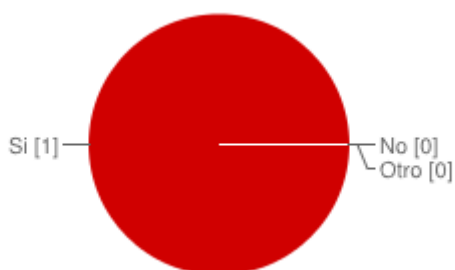
- Si **1** 100%
- No **0** 0%
- Otro **0** 0%

**¿Ha encontrado con anterioridad alguna dificultad a la hora de subir las calificaciones a las plataformas de la UCM?**



- Si        **1**    100%
- No        **0**    0%

**En caso de que si, ¿Le habría resultado de utilidad el sistema de exportación e importación de calificaciones?**



- Si        **1**    100%
- No        **0**    0%
- Otro      **0**    0%

**¿Qué funcionalidad extra añadirías a la aplicación web?**

Descarga automática desde Moodle y GEA. Detección de inconsistencias entre ambos listados.

**¿Qué funcionalidad extra añadirías a la aplicación Android?**

Ninguna.

Cabe destacar que el autor de esta encuesta es el profesor director del proyecto, con lo que los resultados de la misma no son significativos por estar implicado en el proyecto.



## 7. Conclusiones y trabajo futuro

### 7.1. Resumen de contribuciones

A lo largo de todo este año y durante el desarrollo de este proyecto hemos tenido la oportunidad de aprender a utilizar un gran número diferente de tecnologías y metodologías de trabajo. También nos hemos encontrado con algunas dificultades durante el proceso que finalmente pudimos solucionar, dándonos la experiencia necesaria para poder afrontar problemas similares en un futuro.

Hemos adquirido un amplio conocimiento sobre las plataformas educativas de las que hace uso la UCM como son Moodle y GEA, como sus incompatibilidades en concepto de exportación e importación de calificaciones entre una y otra plataforma.

También hemos propuesto un sistema de seguimiento del trabajo personal basado en tokens, en lugar del arcaico sistema de libros de registro. Proporcionando muchas ventajas como son la automatización de esta tarea y la posibilidad de obtener datos estadísticos de manera instantánea que pueden ser de utilidad al profesorado.

Hemos implementado una aplicación web que recoge todas y cada una de las funcionalidades comentadas en este documento, que puede servir de base para futuros proyectos basados en los mismos principios.

En complemento a la aplicación web, hemos desarrollado una aplicación móvil para dispositivos Android, dada la gran popularidad de estos dispositivos, que ayuda tanto al alumno como al profesor en sus seguimiento diario de las asignaturas.

También hemos realizado una simulación de un curso en el que participaban alumnos y profesores reales de la UCM, los cuales nos dieron su opinión y nos ayudaron a descubrir las debilidades y fortalezas de nuestro proyecto.

### 7.2. Conclusiones

El proyecto se realizó con la finalidad de facilitar la vida tanto al profesor como al alumno de la Universidad Complutense de Madrid, y creemos que lo hemos conseguido proporcionándoles una serie de funcionalidades que les pueden ser de gran utilidad a través de una interfaz fácil e intuitiva. La aplicación web como la del móvil se integran perfectamente con los servicios de la UCM como son Moodle y GEA por lo tanto creemos que puede tener una aplicación real y podrá ser utilizada por el personal docente de esta universidad para la gestión académica y de seguimiento del trabajo personal.

### 7.3. Trabajo futuro

Proyecto SIGUE se diseñó para la gestión académica y el seguimiento del trabajo personal de los alumnos de la UCM, pero las posibilidades de ampliación son numerosas. Siendo este un proyecto de código libre y estando todo el código online en Google Code bajo el nombre de “proyecto SIGUE”, está abierta a la comunidad para que se pueda ampliar, mejorar y ajustar a las necesidades de cada uno. Algunas posibles ampliaciones de nuestro proyecto pueden ser las siguientes:

1. Creación de una aplicación móvil para IOS. Así no sólo los dispositivos Android podrán disponer de la aplicación móvil y todas las ventajas que ofrece.
2. Posibilidad de subir material didáctico a la web. De esta manera, nos acercamos más a lo que nos pueda ofrecer Moodle y otras plataformas b-Learning.
3. Crear un foro en la web. Aquí podrán los alumnos comentar sus dudas relacionadas con la asignatura, para que el profesor u otros alumnos les ayuden y les den una solución a su problema.
4. Creación de un servicio de mensajería para la aplicación Android (e IOS en un futuro). Así tendrán contacto directo con el profesor y el resto de alumnos para plantear sus dudas.
5. Sistema de notificaciones ampliado. No solo que te avise de las nuevas calificaciones que el profesor haya subido a la web, sino que te avise de cualquier novedad. Por ejemplo en el caso de que se implemente la posibilidad de subir material didáctico, que te avise cuando hay nuevo material que te pueda interesar. En el caso del foro, que te avise cuando alguien poste una nueva entrada en el mismo.

Estas son solo algunas de las posibles ampliaciones que se podrían realizar. Dejamos en manos de la comunidad de código libre la posibilidad de ampliar con nuevas ideas Proyecto SIGUE para hacerlo más grande y mejor.

#### 7.3.1. Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente

La UCM publica cada año una convocatoria para que los profesores se embarquen en proyectos piloto que mejoren la calidad docente de la UCM. Dado que nuestro proyecto se encontraba en una fase bastante avanzada de su desarrollo, decidimos presentarlo al concurso, pues pensamos que podría tener bastantes oportunidades.

A la hora de presentar el proyecto, nuestro director Pablo Moreno Ger, tuvo que redactar un documento en el que explicaba y razonaba las ventajas de SIGUE, el cual sería la carta de presentación del proyecto.

Finalmente nuestro proyecto fue aceptado y el curso 2014/2015, proyecto SIGUE, será utilizado en un entorno real por un pequeño grupo de docentes.

## 8. Referencias

- EEES(n.d.). Espacio Europeo de Educación Superior. Desarrollo cronológico. Retrieved from <http://www.eees.es/es/eees>
- Terhart, E. (2006). El aprendizaje en la era de la modularización. Consecuencias del proceso de Bolonia para la enseñanza superior. *Revista española de educación comparada*, (12), 285-308.
- Borrell Carrió, F., & BonalPitz, P. (2010). Adaptación de la asignatura de Medicina de Familia al Plan Bolonia. *FMC-Formación Médica Continuada en Atención Primaria*, 17(7), 445-448.
- Universidad Complutense de Madrid(2014, 7 de junio). En Wikipedia, la enciclopedia libre. Retrieved from [http://es.wikipedia.org/wiki/Universidad\\_Complutense\\_de\\_Madrid](http://es.wikipedia.org/wiki/Universidad_Complutense_de_Madrid)
- Moodle.org(2014, 1 de mayo). Acerca de Moodle. Retrieved from [http://docs.moodle.org/all/es/Acerca\\_de\\_Moodle](http://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle)
- Moodle(2014, 21 de abril). En Wikipedia, la enciclopedia libre. Retrieved from <http://es.wikipedia.org/wiki/Moodle>
- Sakai (n.d.). Sakai history. Retrieved from <http://sakaiproject.org/sakai-history>
- Proyecto Sakai (2014, 10 de marzo). En Wikipedia, la enciclopedia libre. Retrieved from [http://es.wikipedia.org/wiki/Proyecto\\_Sakai](http://es.wikipedia.org/wiki/Proyecto_Sakai)
- Blackboard (2014, 29 de abril). En Wikipedia, la enciclopedia libre. Retrieved from <http://es.wikipedia.org/wiki/Blackboard>
- WebCt(2014, 13 de febrero). En Wikipedia, la enciclopedia libre. Retrieved from <http://es.wikipedia.org/wiki/WebCT>
- Programa GAIA(n.d.). Soluciones FUE. Retrieved from <http://www.fue.es/HTML/pdfs/gaia.pdf>
- Valero, C. C., Redondo, M. R., & Palacín, A. S. (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. *La Educación Digital Magazine*, 147, 1-21.
- Potencier, F., & Zaninotto, F. (2009). symfony. EyrollesCollection.
- Subversion (software). (n.d.). - Wikipedia, la enciclopedia libre. Retrieved from [http://es.wikipedia.org/wiki/Subversion\\_\(software\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Subversion_(software))
- Google Code. (n.d.). - Wikipedia, la enciclopedia libre. Retrieved from [http://es.wikipedia.org/wiki/Google\\_Code](http://es.wikipedia.org/wiki/Google_Code)
- Overview. (n.d.). PHP QR Code. Retrieved from <http://phpqrcode.sourceforge.net/>

FPDF. (n.d.). FPDF. Retrieved from  
<http://www.fpdf.org/>

PHPExcel. (n.d.). CodePlex. Retrieved from  
<https://phpexcel.codeplex.com/posabsolute/jQuery-Validation-Engine>

GitHub. . (n.d.). Retrieved from  
<https://github.com/posabsolute/jQuery-Validation-Engine>

Google Charts. (n.d.). — Google Developers. Retrieved from  
<https://developers.google.com/chart>

zxing/zxing. (n.d.). GitHub. Retrieved from  
<https://github.com/zxing/zxing>

Home. (n.d.). Androidplotcom. Retrieved from  
<http://androidplot.com/>

Google Cloud Messaging for Android. (n.d.). Android Developers. Retrieved from  
<http://developer.android.com/google/gcm/index.html>

Androideity. (n.d.). Androideity. Retrieved from  
<http://androideity.com/2012/05/10/la-importancia-del-mvc-en-android/>

Schwaber, K., & Beedle, M. (2002). Scrum Software Development with Scrum.

Scrum. (n.d.). - Wikipedia, la enciclopedia libre. Retrieved from  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Scrum>

Desarrollo web Symfony2. (n.d.). - WikiSalud. Retrieved from  
[http://wiki.salud.gob.sv/wiki/Desarrollo\\_web\\_Symfony2](http://wiki.salud.gob.sv/wiki/Desarrollo_web_Symfony2)

## 9. Bibliografía

- Android.
  - Diseño de aplicaciones Android  
<http://developer.android.com/design/index.htm>
  - Desarrollo de aplicaciones Android.  
<http://developer.android.com/develop/index.html>
- Androidplot.
  - Documentación sobre Android Plot  
<http://androidplot.com/docs/>
- Zxing.
  - Wiki en github sobre ZXing  
<https://github.com/zxing/zxing/wiki>
- PHP.
  - Documentación sobre PHP.  
<http://www.php.net/manual/es/index.php>
- Java.
  - API 7 de java en Oracle.  
<http://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/>
- MySQL
  - Documentación oficial de MySQL.  
<http://dev.mysql.com/doc/>