



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S.I. TELECOMUNICACIÓN

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE
TELECOMUNICACIÓN, MENCIÓN EN INGENIERÍA TELEMÁTICA

**Empleo de tablets para evaluar la actividad de
los alumnos en las sesiones presenciales:
Desarrollo de una aplicación para Android.**

Autor:

D. Alberto Blázquez Sánchez

Tutores:

D. Ignacio de Miguel Jiménez

Dña. Noemí Merayo Álvarez

Valladolid, 7 de septiembre de 2015

TÍTULO: Empleo de tablets para evaluar la actividad de los alumnos en las sesiones presenciales: Desarrollo de una aplicación para Android

AUTOR: D. Alberto Blázquez Sánchez

**TUTORES: D. Ignacio de Miguel Jiménez
Dña. Noemí Merayo Álvarez**

**DEPARTAMENTO: Teoría de la Señal y Comunicaciones e Ingeniería
Telemática**

TRIBUNAL

PRESIDENTE: D. Ignacio de Miguel Jiménez

VOCAL: D. Juan Carlos Aguado Manzano

SECRETARIO: D. Noemí Merayo Álvarez

SUPLENTE: D. Juan Blas Prieto

SUPLENTE: D. Evaristo J. Abril Domingo

FECHA: 7 de septiembre de 2015

CALIFICACIÓN:

Resumen del TFG

Las tablets y móviles son dispositivos electrónicos cada vez más difundidos y con gran potencial en el ámbito educativo. En particular, pueden resultar de gran ayuda al docente para recopilar evidencias relativas a la actividad del alumno en las sesiones presenciales de las asignaturas, como son su participación o sus destrezas y habilidades. Este Trabajo Fin de Grado ha tenido como objetivo el desarrollo de aplicaciones a medida para tablets *Android* que faciliten la recogida de muestras sobre el trabajo de los alumnos en clase.

Por un lado, se han realizado mejoras en una aplicación desarrollada previamente en el seno del Grupo de Comunicaciones Ópticas de la Universidad de Valladolid, *EVALCOA*, diseñada para su uso en clases magistrales participativas y que permite registrar eventos de participación. Por otro, se ha desarrollado una aplicación totalmente nueva, *Assessment Notebook Creator*, que automatiza la creación de “cuadernos electrónicos” para que un profesor pueda tomar notas (por ejemplo, en un laboratorio) sobre el trabajo que están desempeñando sus alumnos. Se usa en combinación con una aplicación de toma de notas ya existente (*Evernote*) y su principal tarea es crear de forma automática libretas para las asignaturas y una hoja por cada grupo a evaluar, siguiendo (opcionalmente) una plantilla predefinida por el profesor.

Palabras clave

Android, aplicaciones, tablets, docencia, Evernote, evaluación continua, innovación.

Abstract

Tablets and mobile phones are widespread devices nowadays and have a great potential in the educational area. In fact, they can help the teacher to register evidences of the work done by the students in face-to-face sessions, such as his participation or his skills. This Graduation Project has been aimed at the development of custom applications for *Android* tablets to facilitate sample collection on the work of students in class.

On the one hand, we have made improvements to an application previously developed within the Optical Communications Group at the University of Valladolid, *EVALCOA*, designed for its use in lectures and that facilitates recording participation events. On the other hand, we have developed a completely new application, *Assessment Notebook Creator*, that automates the creation of "electronic books" so that a teacher can take notes (e.g. in a laboratory) on the work his students are doing. It is used in combination with an existing note-taking application (*Evernote*) and its main task is to create automatically notebooks for the subjects and a note for each group to evaluate, following (optionally) a template predefined by the teacher.

Keywords

Android, applications, tablets, teaching, Evernote, continuous assessment, innovation.

Agradecimientos

Este Trabajo Fin de Grado se ha enmarcado dentro del Proyecto de Innovación Docente titulado “Empleo de tablets para evaluar la actividad de los alumnos en las sesiones presenciales: Desarrollo de un protocolo y de una aplicación a medida” (referencia PID1415_123), financiado parcialmente por la Universidad de Valladolid.

Quiero expresar mi agradecimiento al Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones e Ingeniería Telemática, y especialmente a Nacho y Noemí, mis tutores de este TFG, por su incondicional ayuda, dedicación y disponibilidad.

También quiero agradecer a mi familia y amigos el apoyo que me han dado a lo largo de todo este tiempo.

Tabla de contenidos

1	Introducción	1
1.1	Motivación	1
1.2	Objetivos	2
1.3	Estructura de la memoria	2
2	Descripción general de las aplicaciones desarrolladas	5
2.1	Introducción	5
2.2	La aplicación EVALCOA	5
2.3	La aplicación Assessment Notebook Creator	9
3	Metodología general	15
3.1	Herramientas empleadas	15
3.2	Desarrollo	16
3.2.1	Documentación previa	16
3.2.2	Cuestiones metodológicas	17
3.2.3	Proyecto Android en Eclipse	17
4	Mejoras desarrolladas sobre la aplicación EVALCOA	21
4.1	Trabajo realizado	21
4.2	Estructura del proyecto	23
4.3	Requisitos de la aplicación	24
5	Desarrollo de la aplicación Assessment Notebook Creator	26
5.1	Pasos seguidos para la implementación	26
5.2	Estructura del proyecto	28
5.3	Requisitos de la aplicación	32
6	Conclusiones y líneas futuras	36
6.1	Conclusiones	36

6.2	Líneas futuras	38
7	Bibliografía y referencias.....	41
8	Apéndices	43
	ANEXO 1: Manual de uso de <i>EVALCOA</i>	43
	Introducción.....	43
	Vistas de la aplicación	44
	• Mensaje de bienvenida.....	44
	• Pantalla principal.....	44
	• Pantalla con las asignaturas disponibles	45
	• Pantalla con los alumnos de una asignatura.....	46
	• Pantalla de configuración de preferencias.	48
	• Pantalla de Ayuda.	49
	• Pantalla de Preguntas más frecuentes.	49
	• Pantalla de Acerca de.....	49
	Almacenamiento de los resultados	50
	Instrucciones para añadir una asignatura importando los datos desde la aplicación SIGMA de la UVa	50
	Instrucciones para añadir una asignatura manualmente	51
	Consideraciones generales.....	53
	ANEXO 2: Manual de uso de <i>Assessment Notebook Creator</i>	54
	Introducción.....	54
	Vistas de la aplicación	56
	• Página principal.....	57
	• Notas de grupos Básicas.	58
	• Notas de grupos Elegantes.	58
	• Notas de grupos Avanzadas.	60
	• Página de configuración.....	61

• Página de Ayuda.	62
• Página de Acerca de.	63
• Ventana de Ayuda de Configuración.	63
Gestión de formularios	63
Proceso de creación de notas	65
Ejemplo de error durante creación.....	66
Configuración de la aplicación	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>EVALCOA</i> : Pantalla principal de la aplicación.	6
Figura 2. <i>EVALCOA</i> : Pantalla con las asignaturas disponibles.	7
Figura 3. <i>EVALCOA</i> : Pantalla con los alumnos de una asignatura.	8
Figura 4. <i>EVALCOA</i> : Positivo añadido a un alumno.	8
Figura 5. <i>Assessment Notebook Creator</i> : Pantalla principal.	10
Figura 6. <i>Assessment Notebook Creator</i> : Creación de libretas con hojas básicas (en blanco) para evaluar a cada grupo.	11
Figura 7. <i>Assessment Notebook Creator</i> : Creación de libretas con hojas elegantes (creadas según una plantilla) para evaluar a cada grupo.	12
Figura 8. <i>Assessment Notebook Creator</i> : Creación de libretas con hojas con formato avanzado: las notas se crean según una plantilla y con los títulos especificados en un fichero.	13
Figura 9. Ejemplo de la libreta y notas creadas automáticamente en <i>Evernote</i> a partir de <i>Assessment Notebook Creator</i> configurado según la Figura 8.	13
Figura 10. Eclipse: <i>AVD Manager</i>	19
Figura 11. Eclipse: Creación de un nuevo <i>Android Virtual Device</i>	20
Figura 12. <i>EVALCOA</i> : Mensaje de bienvenida.	44
Figura 13. <i>EVALCOA</i> : Pantalla principal.	45
Figura 14. <i>EVALCOA</i> : Pantalla con las asignaturas disponibles.	46
Figura 15. <i>EVALCOA</i> : Pantalla con los alumnos de una asignatura.	46
Figura 16. <i>EVALCOA</i> : Visualización de la puntuación total de los alumnos.	47
Figura 17. <i>EVALCOA</i> : Confirmación de un positivo asignado a un alumno.	48
Figura 18. <i>EVALCOA</i> : Pantalla de configuración de preferencias.	49
Figura 19. <i>Assessment Notebook Creator</i> : Ejemplo de Archivo de Definición de Grupos con los grupos de laboratorio de una asignatura.	55
Figura 20. <i>Assessment Notebook Creator</i> : Ejemplo de libreta y notas creadas automáticamente en <i>Evernote</i> a partir de la aplicación, utilizando como base el Archivo de Definición de Grupos de la Figura 19.	56
Figura 21. <i>Assessment Notebook Creator</i> : Página principal.	57

Figura 22. <i>Assessment Notebook Creator</i> : Notas de Grupos Básicas.	58
Figura 23. <i>Assessment Notebook Creator</i> : Notas de Grupos Elegantes.	59
Figura 24. <i>Assessment Notebook Creator</i> : Notas de Grupos Avanzadas.	60
Figura 25. <i>Assessment Notebook Creator</i> : Configuración.	61
Figura 26. <i>Assessment Notebook Creator</i> : Autorización a la aplicación para dar acceso a la cuenta de <i>Evernote</i>	62
Figura 27. <i>Assessment Notebook Creator</i> : Error en la inserción de datos en un formulario para la creación de notas.	65
Figura 28. <i>Assessment Notebook Creator</i> : Diálogo con el progreso actual durante la creación de notas.	66
Figura 29. <i>Assessment Notebook Creator</i> : Error durante la creación de notas.	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requisitos básicos de <i>EVALCOA</i>	24
Tabla 2. Permisos en <i>EVALCOA</i>	25
Tabla 3. Requisitos básicos de <i>Assessment Notebook Creator</i>	32
Tabla 4. Permisos en <i>Assessment Notebook Creator</i>	35

1

Introducción

1.1 Motivación

La evaluación continua de los alumnos tiene un papel muy relevante en el Espacio Europeo de Educación Superior. Uno de los aspectos a evaluar es la actividad del alumno en el propio aula/laboratorio, incluyendo elementos como su participación en las clases o sus destrezas y habilidades. Así pues, el profesor debe observar, tomar notas y recopilar evidencias sobre las actividades desarrolladas por los alumnos en las sesiones presenciales para poder darles realimentación sobre su trabajo y evaluarlo. Dicha tarea no es fácil y se necesitan herramientas que faciliten esta labor al profesor, permitiéndole además poder justificar ante el alumno la calificación otorgada.

Las *tablets* se están convirtiendo en un elemento muy difundido y con gran potencial en el ámbito educativo, tanto de cara a los alumnos como a los profesores. De hecho, pueden ser un elemento muy útil para que el profesor realice las tareas antes mencionadas. Concretamente, pueden usarse como la versión electrónica de un cuaderno donde anotar los logros e incidencias de los alumnos (incluso de forma manuscrita), hacer fotos y grabar vídeo o audio y, por tanto, resultan de gran utilidad para registrar digitalmente evidencias del trabajo del alumno en las sesiones presenciales.

Este Trabajo Fin de Grado (TFG) aborda esta temática y está centrado en ayudar al profesorado a realizar la evaluación continua cualitativa de la actividad de los alumnos en la propia aula.

Concretamente, el TFG está asociado al Proyecto de Innovación Docente (PID) de la Universidad de Valladolid (UVa) titulado “Empleo de tablets para evaluar la actividad de los alumnos en las sesiones presenciales: Desarrollo de un protocolo y de una aplicación a medida” y correspondiente a la convocatoria 2014/2015. Este proyecto se trata de un

“*spin-off*” de otro PID también realizado por el Grupo de Comunicaciones Ópticas de la UVa desde la convocatoria 13/14 (la plataforma de aprendizaje *AIM-Mobile Learning Platform*). Dicho proyecto se centra en el uso de tecnologías móviles en el aula y proporciona, entre otras, una herramienta para la evaluación cuantitativa del aprendizaje de los alumnos en tiempo real dentro de las clases. Como se ha mencionado, el proyecto que aquí se describe complementa al anterior y pone énfasis en ofrecer herramientas al profesor para la evaluación cualitativa.

1.2 Objetivos

Los objetivos que persigue el proyecto de innovación docente son los siguientes:

- Identificar las necesidades de los docentes a la hora de evaluar a sus alumnos en los distintos tipos de sesiones.
- Aportar mecanismos a los profesores para facilitar la recogida de evidencias del trabajo y de la participación del alumno en las sesiones presenciales.
- Desarrollar herramientas a medida para *tablets Android* que proporcionen apoyo al profesor para tomar notas y recopilar evidencias sobre las actividades desarrolladas en clase, elaborando además rúbricas que faciliten trasladar las notas recogidas a una calificación.

Este TFG se ha centrado en intentar alcanzar los aspectos mencionados mediante el desarrollo y la implantación de dos aplicaciones móviles, considerando que existen dos tipos de sesiones. Por un lado, están aquellas en las que el profesor adopta el papel protagonista, es decir, típicamente las sesiones teóricas. Por otro, aquellas en las que el alumno adopta ese rol principal, esto es, las sesiones de laboratorio o de seminario. Las características diferentes de estas sesiones hacen que la evaluación continua cualitativa se realice de forma diferente, tal y como se explicará en las siguientes secciones.

1.3 Estructura de la memoria

En el Capítulo 2 del documento se muestra una visión global de las dos aplicaciones que han sido desarrolladas durante este Trabajo Fin de Grado: *EVALCOA* y *Assessment*

Notebook Creator. Tras una breve introducción, para cada una de ellas se realiza una contextualización y una descripción general de su funcionamiento, proporcionando una idea general del trabajo realizado.

El Capítulo 3 define la metodología empleada en la realización del Trabajo Fin de Grado. Por tanto, en él se especifican cuáles han sido las herramientas empleadas y otras cuestiones específicas, como la documentación utilizada y las distintas fases necesarias para el desarrollo. Además, se dan algunas pautas y consejos sobre cómo trabajar con los proyectos en Eclipse, que puede servir como guía y resultar útil a cualquier persona que continúe con el desarrollo en el futuro.

El Capítulo 4 se centra en describir la aplicación *EVALCOA*. Como esta aplicación ha sido desarrollada a partir de otro proyecto de innovación docente, en el primer apartado del Capítulo se expone en qué ha consistido el trabajo realizado durante este Trabajo Fin de Grado, identificando los cambios realizados y las mejoras llevadas a cabo. A continuación, se da una breve descripción de la estructura del proyecto informático y, por último, se detallan algunos de los requisitos básicos de la aplicación, como la versión mínima que soporta, el espacio libre necesario para instalarla o los permisos que necesita.

Por su parte, en el Capítulo 5 se expone la parte relacionada con la aplicación *Assessment Notebook Creator*. En primer lugar, se enumeran los pasos seguidos durante la implementación de la aplicación. Más tarde, se profundiza en su estructura, describiendo en detalle los directorios, paquetes y clases de los que se compone. Para terminar, el capítulo finaliza analizando los requisitos de la aplicación y aclarando algunas diferencias relativas al funcionamiento que pueden existir dependiendo de la versión del dispositivo.

En el siguiente apartado de la Memoria se recogen las conclusiones más relevantes obtenidas durante la realización del Trabajo Fin de Grado, así como algunas posibles líneas futuras a seguir tras la conclusión del mismo.

Seguidamente, se muestra la bibliografía utilizada para la implementación y documentación de interés relacionada con los temas abordados en la memoria.

Por último, se han incluido dos anexos con los Manuales de uso de ambas aplicaciones, en los que se relata minuciosamente cómo funcionan y cuáles son todas las

posibilidades que ofrecen. Además, incluyen como ejemplo numerosas figuras con capturas de pantalla reales y resuelven diversas cuestiones específicas de cada una de las aplicaciones.

2

Descripción general de las aplicaciones desarrolladas

2.1 Introducción

Como se comentaba en el Capítulo anterior, el objetivo que se persigue desde este proyecto es desarrollar herramientas para facilitar las tareas del profesor durante la recogida de evidencias sobre el papel de sus alumnos en clase. Para ello, se han implementado dos *apps* para dispositivos *Android* destinadas a dos tipos de sesiones distintas: las teóricas y las prácticas. En este Capítulo se ofrece una descripción general de ambas aplicaciones que se complementa, en gran parte, con la pantalla de "Ayuda" de las propias aplicaciones.

2.2 La aplicación EVALCOA

Las sesiones puramente teóricas se caracterizan generalmente por el papel protagonista del profesor, que tiene la labor de explicar diversos conceptos. Por lo tanto, los aspectos a evaluar sobre la actividad de los alumnos en estas sesiones son limitados (por ejemplo, la cantidad y calidad de sus participaciones cuando se plantea alguna cuestión). Además, como la actividad principal del profesor es explicar los contenidos teóricos, no dispone de tiempo durante la propia sesión para evaluar la actividad de sus alumnos (lo que, por otra parte, rompería el ritmo de la clase). Por estos motivos, se requiere una aplicación muy simple que le permita registrar fácil y rápidamente la participación de los alumnos en el aula e, incluso, la calidad de dichas participaciones. Para tal fin, se ha desarrollado una aplicación para tablets *Android*: *EVALCOA*.

Esta aplicación fue originalmente realizada por el alumno de la E.T.S.I. de Telecomunicación de la Universidad de Valladolid Óscar Peña Nogales, bajo la supervisión de los tutores de este mismo Trabajo Fin de Grado. En este TFG se han realizado diversas mejoras sobre la misma, que se identificarán posteriormente.

Se trata de una *app* dirigida al profesorado y que proporciona un apoyo para la observación y evaluación continua de los alumnos en el aula. Está diseñada para ser un excelente complemento que ayude a valorar el trabajo de los alumnos.

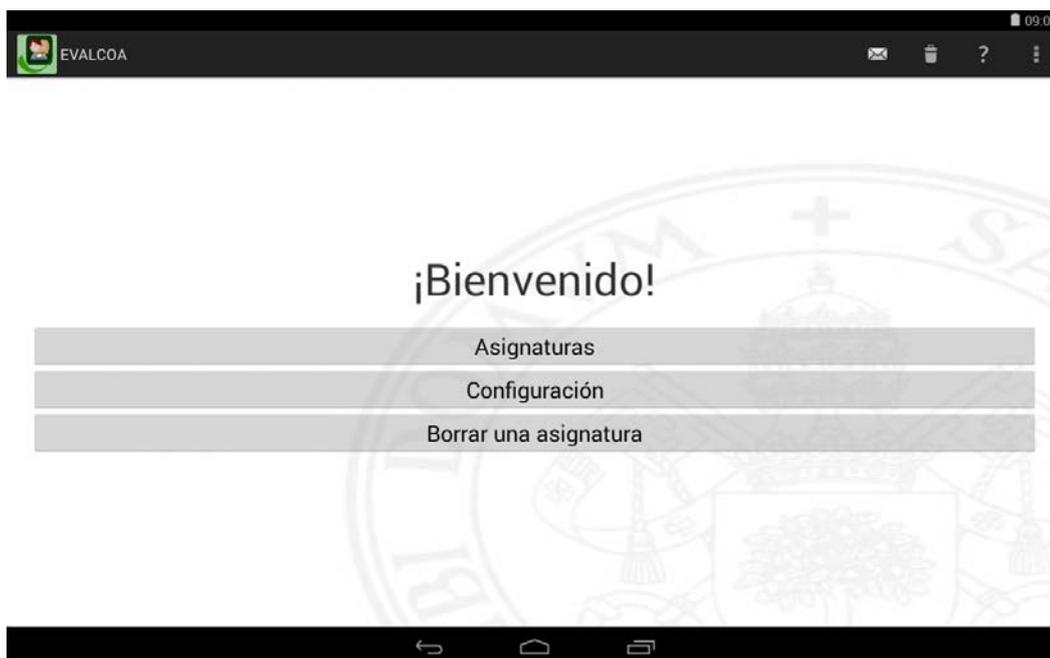


Figura 1. EVALCOA: Pantalla principal de la aplicación.

El profesor puede tener organizadas todas sus asignaturas en la aplicación y recoger en ella todas las evidencias relativas a la actividad del alumno en las sesiones presenciales, como son su participación o sus destrezas y habilidades. Desde la pantalla principal (Figura 1), se puede realizar la gestión de las asignaturas (eliminándolas, enviando las notas por correo, etc.), o bien acceder a ellas desde la pantalla de la Figura 2 para realizar las anotaciones.



Figura 2. EVALCOA: Pantalla con las asignaturas disponibles.

Desde la pantalla de una asignatura, es posible otorgar positivos/negativos a los alumnos en función de su participación e introducir comentarios a su trabajo de manera muy sencilla. Para ello, se dispone de una vista como la de la Figura 3, con las fotos y nombres de los alumnos. Una vez en ella, bastará con pulsar en la foto del estudiante para otorgarle un positivo al alumno (Figura 4), o bien prolongar la pulsación y seleccionar en el menú desplegable la opción "-1" o "Añadir comentario" para añadirle negativos o comentarios, respectivamente.



Figura 3. *EVALCOA*: Pantalla con los alumnos de una asignatura.



Figura 4. *EVALCOA*: Positivo añadido a un alumno.

Es importante tener en cuenta que esta versión todavía no está pensada para su distribución a gran escala. Antes de difundir los resultados, sería conveniente revisar

algunos aspectos que simplifiquen ciertas tareas, como por ejemplo la forma de añadir nuevas asignaturas, que actualmente debe hacerse de forma manual, colocando los ficheros en un determinado directorio y con un nombre concreto. Otra de las cuestiones a tener en consideración es que la aplicación está diseñada para *tablets*, por lo que puede que las imágenes de los alumnos no se visualicen correctamente en dispositivos de menor tamaño.

A pesar de esto, hay que señalar que la versión actual de *EVALCOA* es totalmente funcional y, con las posibilidades que ofrece en la actualidad, es de gran utilidad para complementar la evaluación continua de los alumnos. Además, permite dar un servicio de calidad a los usuarios y su potencial sobre futuras funcionalidades es notable, ya que a partir de la experiencia proporcionada por su uso, se podrán añadir nuevas posibilidades y mejorar las existentes desde el punto de vista práctico.

Se recomienda revisar el Manual de uso de *EVALCOA*, disponible en el ANEXO 1 de este documento, para conocer con profundidad todas sus funcionalidades y su modo de empleo.

2.3 La aplicación Assessment Notebook Creator

El segundo tipo de sesiones que hemos considerado son las de laboratorio o seminario. En ellas es el alumno quien adopta el rol principal, mientras que el papel del profesor es el de orientar y ofrecer apoyo. Debido a ese papel más activo del alumno, en estas sesiones hay aspectos más interesantes que evaluar sobre su actividad; además, el profesor dispone de una mayor cantidad de tiempo para poder realizar dicha evaluación sin romper el ritmo de la sesión. En este caso, debido a la heterogeneidad de los aspectos que pueden evaluarse, resulta de gran utilidad emplear una aplicación de toma de notas.

Para ello, se ha optado por emplear *Evernote* (1), que resulta muy adecuada para dicha labor por tratarse de una aplicación multiplataforma que puede instalarse en PC, Mac, móviles/tablets Android, Windows Phone o iPhone/iPAD, y permite mantener la información sincronizada entre los distintos dispositivos. De esta forma, el profesor puede tomar notas sobre la actividad de sus alumnos en un móvil o una tablet y luego

acceder a esas anotaciones en su ordenador. Por otra parte, no sólo permite incluir texto en sus notas, sino que también puede integrarse texto manuscrito, fotos, audio o video, de modo que se adapta muy bien a distintos escenarios. Se trata además de una aplicación disponible de forma gratuita, si bien su principal inconveniente es que dicha versión, aunque ofrece capacidad de almacenamiento ilimitado, tiene un límite de carga de 60 MB de información nueva (o reeditada) al mes. En cualquier caso, si el principal tipo de anotaciones que se realizan son de texto, es más que suficiente (e incluso también lo es, en general, si se toman notas manuscritas). Mayores necesidades obligarían a pasar a la versión *Plus* o *Premium*, aunque ya se trata de opciones de pago.

Evernote se estructura en libretas y cada libreta contiene notas. Por lo tanto, un posible uso de esta aplicación para la evaluación cualitativa consiste en crear una libreta para cada asignatura y una nota (es decir, una hoja de la libreta) por cada grupo o por cada alumno que vayamos a evaluar. Después, en las sesiones de laboratorio o seminario iríamos a la nota dedicada a ese grupo o alumno y anotaríamos nuestras observaciones. El inconveniente es que el proceso de crear manualmente una nota para cada grupo, cada una con su nombre de grupo correspondiente, es muy tedioso.

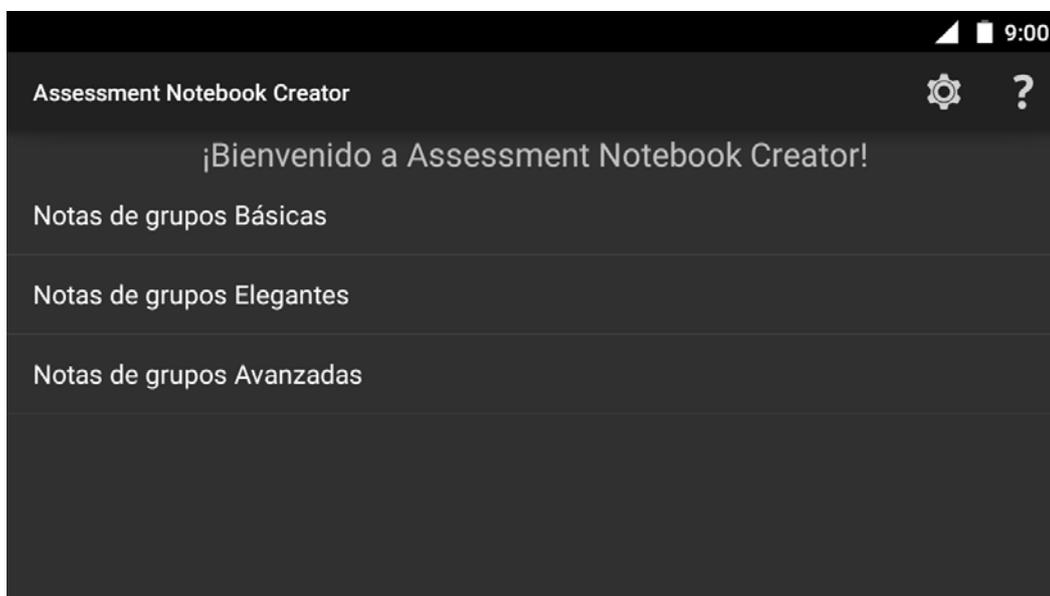


Figura 5. *Assessment Notebook Creator*: Pantalla principal.

Para automatizar esa labor, hemos creado la aplicación para móvil o tablet *Android Assessment Notebook Creator* (Creador de Libretas de Evaluación), que se comunica con la cuenta *Evernote* del profesor y crea una libreta con el nombre que le indiquemos y tantas notas como queramos. Existen tres casos de uso (Figura 5):

-
- Notas de grupos *Básicas* (Figura 6): Basta indicar el nombre de la asignatura, un prefijo para los nombres de los grupos y el número de grupos que habrá. Así, en el ejemplo de la Figura 6, se creará en la cuenta *Evernote* del profesor una libreta llamada “LABORATORIO DE FÍSICA” con 20 notas en blanco denominadas “Grupo01” a “Grupo20”, donde podrá ir anotando los comentarios sobre cada grupo.

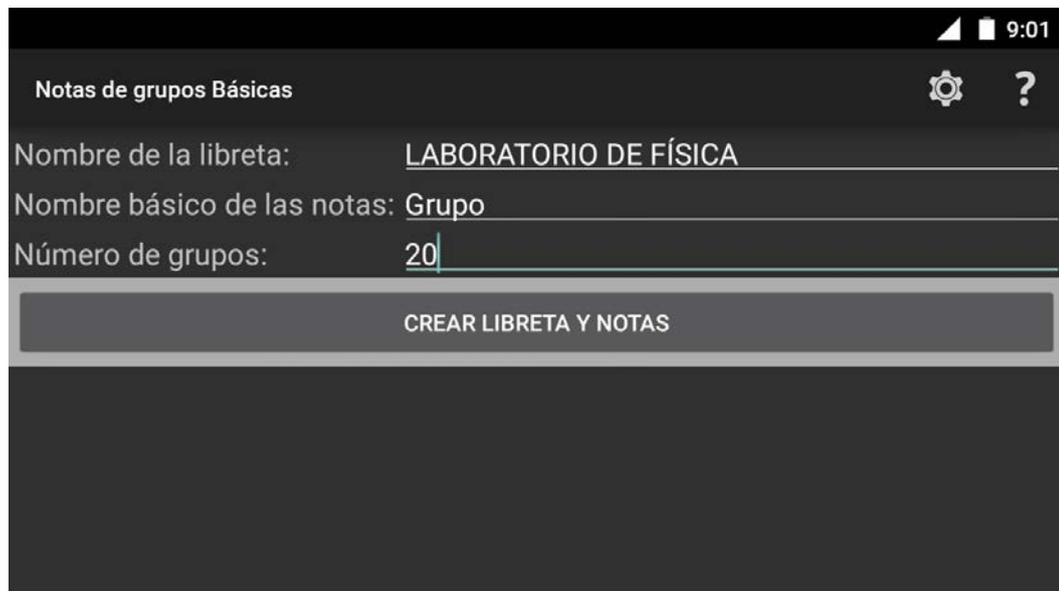


Figura 6. Assessment Notebook Creator: Creación de libretas con hojas básicas (en blanco) para evaluar a cada grupo.

- Notas de grupos *Elegantes* (Figura 7): Similar al anterior, pero en este caso en lugar de crear notas en blanco, se crean con un contenido inicial predeterminado por una plantilla definida por el profesor, que puede escribirse directamente (como se muestra en la Figura 7) o precargarse desde un fichero.

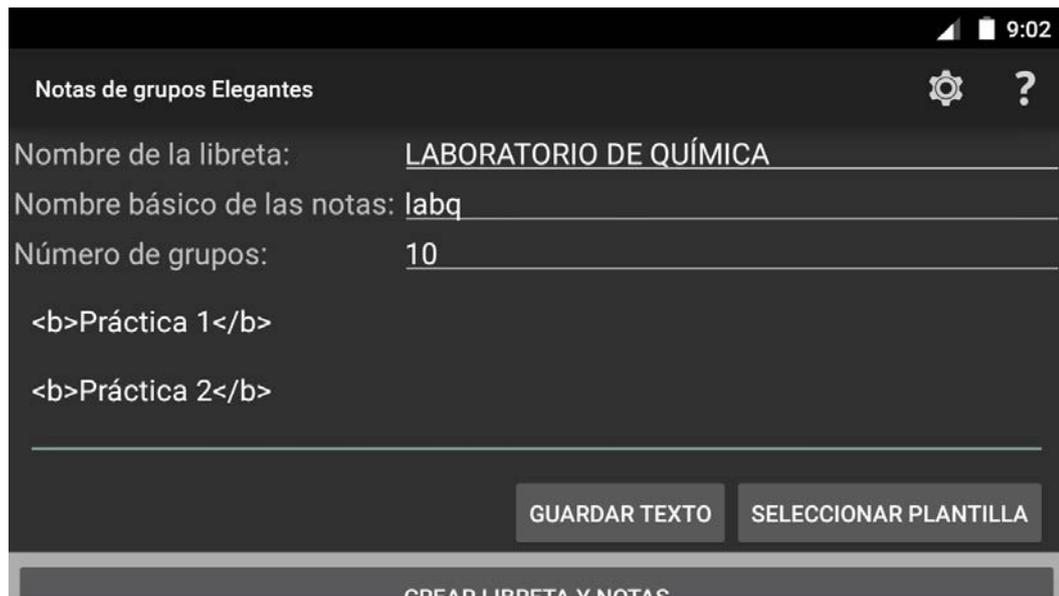


Figura 7. *Assessment Notebook Creator*: Creación de libretas con hojas elegantes (creadas según una plantilla) para evaluar a cada grupo.

- Notas de grupos *Avanzadas* (Figura 8): Esta opción ofrece el mayor nivel de flexibilidad. Además de poder crear las notas en blanco (estilo *básico*) o según una plantilla (estilo *elegante*), la principal aportación es que se apoya en un “*Archivo de definición de grupos*” para crear las notas. Se crearán tantas notas como líneas tenga ese archivo de texto y el título de cada nota será el texto de cada una de esas líneas. Por ejemplo, el archivo puede contener en cada línea el nombre de cada grupo seguido de los nombres de sus componentes, y de esta forma la aplicación crearía una libreta y unas notas en *Evernote* similares a las que se muestran en la Figura 9.

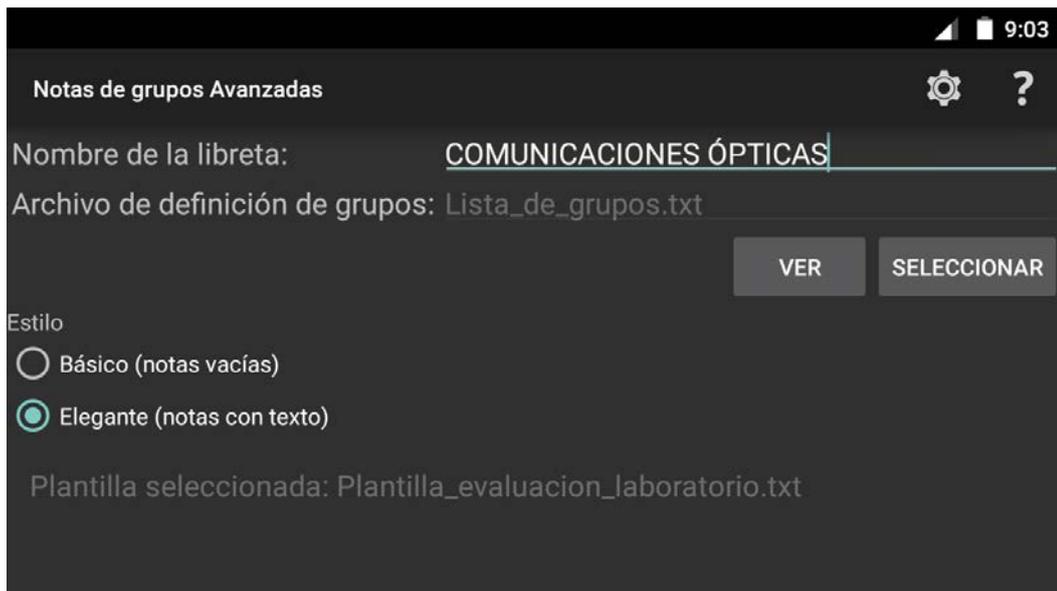


Figura 8. Assessment Notebook Creator: Creación de libretas con hojas con formato avanzado: las notas se crean según una plantilla y con los títulos especificados en un fichero.

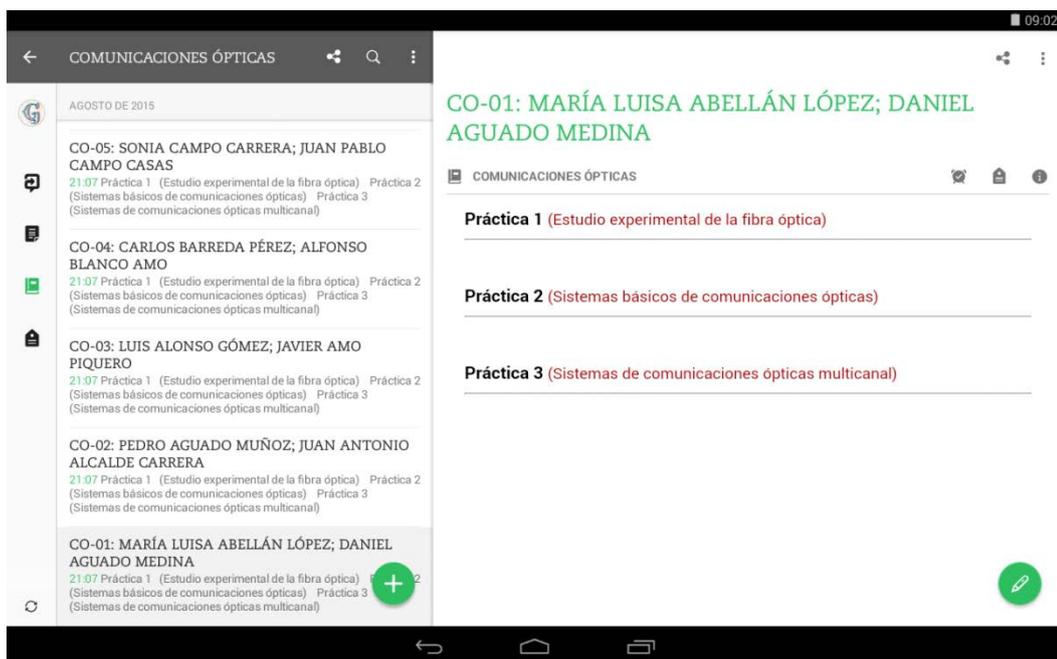


Figura 9. Ejemplo de la libreta y notas creadas automáticamente en Evernote a partir de Assessment Notebook Creator configurado según la Figura 8.

En este documento se encuentra disponible el Manual de uso de *Assessment Notebook Creator*, que puede resultar de gran utilidad para profundizar en los conocimientos sobre la aplicación, por lo que se recomienda acudir a él (ANEXO 2) y

revisarlo con detenimiento para conocer con detalle cómo funciona y todas las posibilidades que ofrece.

3

Metodología general

3.1 Herramientas empleadas

Toda la implementación del código de las aplicaciones se ha llevado a cabo utilizando el paquete Eclipse ADT Bundle¹, que incluye las herramientas necesarias para desarrollar aplicaciones de forma nativa:

- Eclipse: Es un entorno de desarrollo integrado (*Integrated Development Environment*, IDE) que proporciona una serie de herramientas de código abierto para desarrollar aplicaciones multiplataforma de manera sencilla. Además de todas las posibilidades que ofrece, una de sus principales ventajas es que su uso se encuentra muy extendido a nivel mundial (2).
- Plugin ADT (*Android Development Tools*) (3): Permite configurar de manera sencilla nuevos proyectos para *Android*, crear interfaces de usuario para las aplicaciones, agregar paquetes basados en la API de *Android Framework*, depurar su lógica usando distintas herramientas e incluso exportar ficheros ejecutables .apk con el fin de probar y distribuir la aplicación.

¹ Desde Diciembre de 2014, el paquete *Eclipse Bundle ADT* fue declarado como obsoleto por la página oficial de desarrolladores *Android*, pasando a ser *Android Studio* el IDE oficial.

-
- **Android SDK (*Software Development Kit*) Tools (4):** Incluye el conjunto completo de herramientas de desarrollo y depuración para el SDK de *Android*.

Es importante destacar que, una vez comenzada la implementación del proyecto, la herramienta Eclipse fue declarada como obsoleta (5), pasando a ser *Android Studio* el IDE oficial para desarrollar aplicaciones en este Sistema Operativo (6). Para este proyecto, se tomó la decisión de continuar utilizando Eclipse como base para el desarrollo, con vistas a trasladarlo al nuevo entorno y adaptar su estructura en el futuro (7), una vez dada por finalizada la fase de implementación.

Para realizar las pruebas oportunas de funcionamiento, los dos principales canales fueron la tablet del Grupo de Comunicaciones Ópticas (BQ Edison 3) y los emuladores disponibles en el Android Virtual Device (AVD) Manager integrado en Eclipse, aunque también se realizaron pruebas con distintos dispositivos móviles y tablets personales. De esta forma, se pudo controlar prácticamente en tiempo real tanto el funcionamiento de la aplicación como su aspecto, revisando y detectando los problemas surgidos de manera instantánea.

3.2 Desarrollo

3.2.1 Documentación previa

Los conocimientos básicos para el desarrollo de aplicaciones Android fueron adquiridos en la asignatura "Desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles", impartida en la ETSIT de la UVa dentro de las Asignaturas Optativas del 4º curso del Grado en Ingeniería de Tecnologías Específicas de Telecomunicación - Mención en Ingeniería Telemática. En ella, entre otras, se adquieren las competencias para diseñar, desarrollar y desplegar aplicaciones simples para dispositivos móviles con Sistema Operativo *Android*. Por tanto, la documentación básica utilizada para la implementación de las aplicaciones fue la aportada en dicha asignatura, mientras que las cuestiones concretas fueron resueltas acudiendo a sitios web como *stackoverflow* (8), en los que la

comunidad de desarrolladores informáticos plantea y resuelve dudas de programación en múltiples lenguajes, o mediante búsquedas en buscadores generales.

3.2.2 Cuestiones metodológicas

En cuanto a la metodología empleada, los esfuerzos se han centrado en cumplir los objetivos marcados a corto/medio plazo en cada una de las reuniones fijadas semanalmente. Podríamos identificar las siguientes fases durante el desarrollo:

- En primer lugar, determinar las funcionalidades requeridas, las necesidades a cubrir y el tipo de interacción con los usuarios deseado en nuestras aplicaciones.
- Identificar periódicamente los apartados de mayor relevancia en los modelos para priorizar su implementación respecto al resto, estableciendo así los siguientes objetivos a alcanzar, y adaptar los prototipos en función de los resultados obtenidos y de las nuevas ideas surgidas.
- Planificar el trabajo y llevar a cabo la implementación del código de cada una de las partes establecidas.
- Una vez efectuados los avances en la implementación, realizar las pruebas oportunas en los emuladores del *AVD Manager* de *Eclipse* y en dispositivos reales para analizar su comportamiento y poder reparar así posibles fallos en el diseño.
- Revisar el funcionamiento en las reuniones presenciales y adecuarlo siguiendo las instrucciones dadas.

3.2.3 Proyecto Android en Eclipse

Como se ha comentado anteriormente, toda la fase de implementación del código de las aplicaciones se ha realizado empleando el paquete *Eclipse ADT Bundle*. En esta

subsección, se profundiza en el manejo de esta herramienta y se dan algunas pautas a seguir para trabajar con ella.

Instrucciones para importar el proyecto en Eclipse:

1. Desde el menú *File*, pulsar *New* y después *Project*.
2. Seleccionar "*Android Project from Existing Code*" en el submenú *Android* y a continuación *Next*.
3. Pulsar en *Browse* y seleccionar el directorio SDK raíz del proyecto (en nuestro caso, "EVALCOA" o "ANBC-master").
4. Marcar el/los proyectos que aparecen disponibles para importar y pulsar en *Finish*.

En el caso de *EVALCOA* esos son todos los pasos necesarios. Ahora bien, con *Assessment Notebook Creator* se requieren una serie de pasos adicionales:

5. Pulsar con el botón derecho en el paquete "*Assessment Notebook Creator*" y abrir la ventana *Properties*.
6. A continuación, dentro del menú *Android* de la parte izquierda, comprobar el contenido del apartado *Library*. Si contiene una referencia no válida, pulsar en *Add* e incluir la que aparezca con el nombre *library*, eliminando después aquellas no válidas mediante el botón *Remove*.
7. Si aparecen problemas al intentar abrir la aplicación, pulsar con el botón derecho en el proyecto, *Properties*, "*Java Build Path*" y, en la pestaña *Projects*, comprobar si se encuentra el proyecto *library*. Si no lo está, pulsar en el botón *Add*, marcar *library* y a continuación *OK* para aceptar los cambios.
8. Si continúa habiendo errores, comprobar si se encuentra marcada la dependencia correspondiente a *library* en la pestaña de "*Order and Export*" dentro de *Properties* → "*Java Build Path*" y, si no lo está, marcarla.

Una vez completados todos los pasos, las aplicaciones están listas para ser editadas y/o lanzadas. Es altamente recomendable tener activada la opción "*Build Automatically*" dentro del menú *Project*, ya que siempre que se realice un cambio en el código, éste será de nuevo re-compilado automáticamente y será fácil identificar los errores introducidos.

Existen dos alternativas para probar el funcionamiento de las aplicaciones:

- Utilizar los emuladores disponibles en el *Android Virtual Device (AVD) Manager* integrado en Eclipse, que simulan el funcionamiento de dispositivos reales y cuyo funcionamiento se aproxima bastante a la realidad. Para crear un Dispositivo Virtual, es necesario abrir el AVD Manager (Figura 10).



Figura 10. Eclipse: AVD Manager

A continuación, deberemos pulsar el botón "*Create*" y definir las características del dispositivo a crear. Una posible configuración válida es la que se muestra en la Figura 11, que simulará una *tablet* de 10" con la versión 4.4.2 de *Android* (API Level 19).

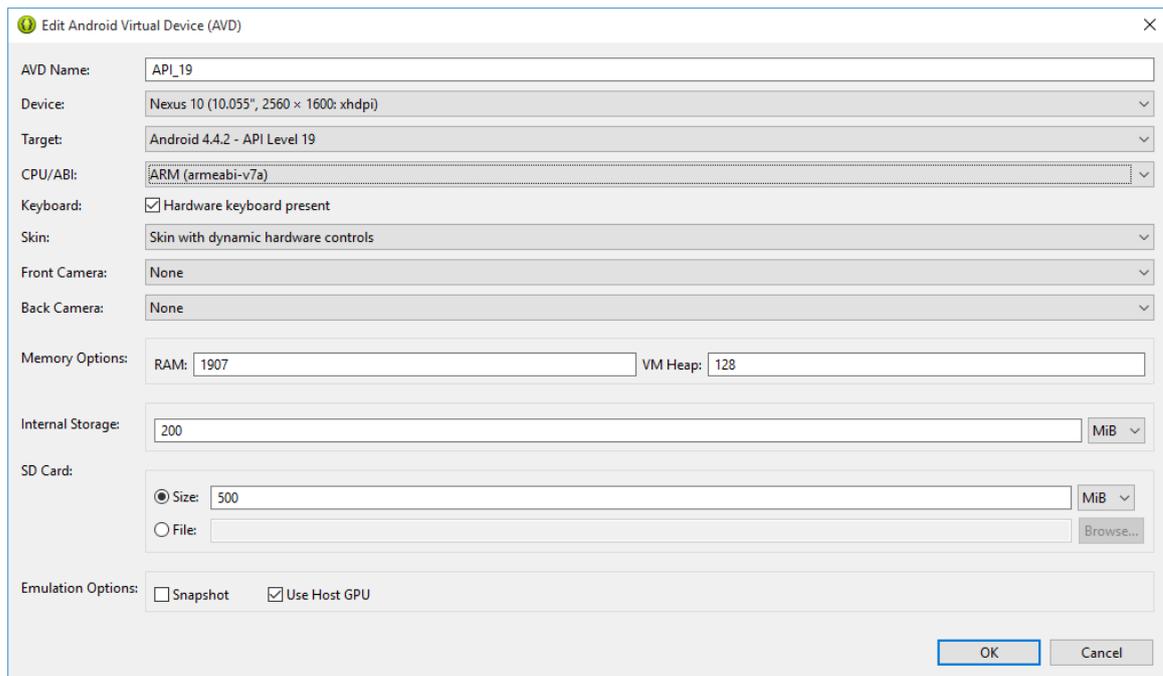


Figura 11. Eclipse: Creación de un nuevo *Android Virtual Device*

Una vez creado, mediante el botón "Start" será posible arrancarlo y ponerlo en funcionamiento de igual forma que un dispositivo real.

Por último, para lanzar la aplicación en un emulador previamente abierto, bastará con pulsar con el botón derecho en el proyecto en cuestión y seleccionar "Run As" y "Android Application", o bien "Debug As" y "Android Application" para depurarla paso a paso.

- La otra opción consiste en realizar las pruebas oportunas en dispositivos reales (teléfonos móviles, tablets...). Para ello, únicamente es necesario instalar en el propio dispositivo el archivo con extensión .apk que se genera automáticamente en el directorio *bin/* del proyecto (debe estar activada la opción "Orígenes desconocidos" dentro de la sección "Seguridad" de los ajustes).

4

Mejoras desarrolladas sobre la aplicación EVALCOA

4.1 Trabajo realizado

A diferencia de *Assessment Notebook Creator*, implementada desde cero en este proyecto, la aplicación **EVALCOA** ha sido desarrollada a partir de otro proyecto de innovación docente realizado en el seno del Grupo de Comunicaciones Ópticas de la Universidad de Valladolid; en concreto, el punto de partida fue una primera versión realizada por Óscar Peña Nogales (9). El trabajo desempeñado en esta parte se ha centrado en detectar y corregir fallos y añadir nuevas utilidades a la *app*, con el objetivo final de dar lugar a una aplicación completa y totalmente funcional.

El uso de la aplicación se ha validado en dos asignaturas de grados afines al área de Ingeniería de Telecomunicación durante el segundo cuatrimestre del curso académico 14/15. A partir de dicha experiencia, se ha ido depurando y mejorando la aplicación, así como obteniendo realimentación desde el punto de vista de uso práctico en el aula.

La primera aportación a la aplicación fue modificar el modo en que se lee la lista de alumnos de las asignaturas, de forma que en lugar de recogerse desde un archivo *.html*, como se hacía en la versión anterior, ahora se leen desde un fichero con extensión *.csv* que, además, puede ser recogido directamente desde el sistema de gestión académica de la UVa (SIGMA). Así, se simplifica el modelo y, a su vez, se evita tener que procesar los datos de la forma en que se hacía anteriormente, que partía de que los ficheros *.html* utilizados seguían siempre una misma estructura, con lo que se consigue que los posibles cambios en el diseño del sistema SIGMA no afecten al comportamiento de la *app*.

Por otra parte, se añadieron opciones en el menú de configuración para permitir que no se bloquee el dispositivo ni se apague su pantalla durante el uso de la aplicación, para

dar así la posibilidad de tenerla siempre disponible y de esta forma interferir lo menos posible en la dinámica de la clase si se desea añadir una nota o comentario a un alumno.

Otro de los problemas surgidos durante las primeras pruebas fue que, al utilizar la aplicación en dispositivos reales, las imágenes con los alumnos no se cargaban, provocando que la aplicación se detuviese, si bien en los emuladores del *AVD Manager* de *Eclipse* dicho problema no existía. Para resolverlo hubo que analizar detenidamente el funcionamiento y, finalmente, modificar la forma en que se accedía a la ruta de las imágenes en los dispositivos.

Una vez se comenzaron las pruebas en asignaturas reales, el primer inconveniente que surgió fue que, en algunas tablets, no era posible ver la imagen de todos los alumnos en asignaturas con un número elevado de éstos. Tras muchas pruebas, se alcanzó una solución provisional, que consiste en reajustar el tamaño de las fotografías y permite visualizar un mayor número de éstas; sin embargo, sería conveniente revisar cuál es la cifra máxima de alumnos que permite la versión actual antes de hacer efectiva su difusión.

A partir de ahí, los esfuerzos se centraron en dejar una versión de la aplicación totalmente funcional. Por tanto, aquellas opciones sin implementar o con errores fueron eliminadas (las partes correspondientes se han dejado comentadas en el código) y se incluyeron diversas utilidades nuevas. Algunos de los aspectos a resolver fueron los siguientes:

- Asignar el nuevo nombre a la aplicación (EVALCOA) y estructurar los paquetes que la componen.
- Incluir con la instalación de la aplicación una asignatura por defecto a modo de demo.
- Añadir una sección con "Preguntas más frecuentes" para aquellas cuestiones que pueden necesitar de una ayuda extra.
- Agregar un mensaje de bienvenida, que se visualiza únicamente la primera vez que se lanza la aplicación y contiene algunas pautas de uso.

-
- Añadir una preferencia al menú de configuración que permite escoger a qué dirección de correo electrónico se deben enviar los archivos generados durante la evaluación de los alumnos.
 - Adaptar el almacenamiento de los archivos para que se guarden en distintos ficheros los comentarios y las notas de una misma asignatura y así facilitar su posterior procesamiento.
 - Mostrar la puntuación total de un alumno en el recuadro de confirmación al asignarle un positivo/negativo.
 - Resolver ciertas cuestiones relacionadas con el aspecto, como modificar la imagen de fondo, el color del cuadro de confirmación cuando se asigna un negativo o la forma en que se muestran las secciones de "Ayuda", "Acerca de" y "Configuración".

4.2 Estructura del proyecto

La lógica de EVALCOA se encuentra almacenada en dos paquetes dentro del directorio */src* del proyecto:

- *app1colaboracion*. Contiene 30 clases que se encargan del funcionamiento general de la aplicación.

-
- *fragments*. Incluye 2 clases que se emplean para dividir la pantalla en dos al realizar grupos de laboratorio².

En este sentido, se ha respetado la distribución dada por Óscar Peña Nogales, autor de la primera versión de la aplicación. Para conocer con mayor grado de profundidad cómo se encuentra estructurada y los detalles concretos de la implementación, se recomienda acudir al documento preparado por él a tal efecto (9).

4.3 Requisitos de la aplicación

En la Tabla 1 se muestran algunos de los requisitos básicos de la aplicación.

NOMBRE DE LA APLICACIÓN	<i>EVALCOA</i>
Tipo de dispositivo	Tablets
Sistema Operativo	Android OS
Versión mínima	Android 4.0 Ice Cream Sandwich (API level 14)
Espacio libre necesario en almacenamiento interno	~ 2 MB

Tabla 1. Requisitos básicos de *EVALCOA*.

² En la versión actual de *EVALCOA*, no se ha incluido la parte relacionada con la creación de grupos de laboratorio.

Se trata de una *app* que apenas ocupa espacio en el dispositivo (unos 2 MB) y cuyas operaciones se encuentran bastante optimizadas, por lo que todas las interacciones son realmente rápidas. A medida que se introducen nuevas asignaturas, la capacidad destinada a ella va aumentando, pero en ningún caso esta cantidad puede considerarse destacable en comparación, por ejemplo, con la mayoría de las aplicaciones que incorporan de fábrica los dispositivos.

La versión mínima que soporta es la 4.0 (nivel de API 14), que fue lanzada en octubre de 2011, de modo que se puede considerar que el porcentaje de dispositivos a los que da soporte es muy elevado.

Está diseñada para operar en *tablets*, debido, principalmente, a que los dispositivos con pantallas de menor tamaño pueden no ser suficientes para mostrar correctamente todas las imágenes de los alumnos de una asignatura.

EVALCOA requiere que se le otorguen los siguientes permisos durante su instalación:

<p>Storage</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ consultar el contenido de la tarjeta SD ✓ modificar o eliminar el contenido de la tarjeta SD 	<p>Permite examinar y almacenar en el dispositivo los distintos archivos con las calificaciones de los alumnos.</p>
<p>Lock screen</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Inhabilitar el bloqueo de pantalla 	<p>Necesario para que el dispositivo no pueda ser bloqueado durante el uso de la aplicación (únicamente si esta opción se encuentra activada en el menú de configuración).</p>
<p>Affects Battery</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Impedir que el teléfono entre en modo de suspensión 	<p>Permite que la pantalla no se apague durante el uso de la aplicación (únicamente si esta opción se encuentra activada en el menú de configuración).</p>

Tabla 2. Permisos en *EVALCOA*.

5

Desarrollo de la aplicación Assessment Notebook Creator

5.1 Pasos seguidos para la implementación

Assessment Notebook Creator está desarrollada a partir de la API de referencia proporcionada por *Evernote* en su página para desarrolladores (10). En ella hay disponibles para descargar múltiples *SDK* compatibles con diversas plataformas y lenguajes de programación, aportando una serie de herramientas de desarrollo de software para la creación de aplicaciones que permiten interactuar con sus servicios. Además, para cada uno de los *SDK* disponibles, existe documentación detallada que ofrece información relativa a los pasos precisos para su instalación y configuración.

En el caso de *Android*, el *SDK* proporciona, en forma de proyecto, los métodos necesarios para poder acceder desde cualquier dispositivo con este Sistema Operativo a las funcionalidades propias de *Evernote* (11), como son la autenticación, creación y búsqueda de notas, etc. Además, se incluye una aplicación simple de demostración, a modo de ejemplo, que muestra las bases a seguir para:

- Crear una nota en *Evernote*.
- Almacenar una imagen.
- Realizar una búsqueda entre las notas existentes.

La línea de trabajo se ha centrado en implementar y desarrollar la lógica de la aplicación a partir de la primera opción, otorgando nuevas funcionalidades y completando las existentes, dando lugar como resultado final a una aplicación robusta y

estable. Por su parte, las dos opciones restantes no han sido tomadas en cuenta para la ejecución del proyecto.

Para comenzar a trabajar, fue preciso crear una cuenta en el denominado "*Development server*", que es un sitio de pruebas interno de *Evernote* para el uso de desarrolladores en el que no se pueden comprar productos ni servicios, puesto que las cuentas creadas en él no son cuentas reales de *Evernote* y son independientes de ellas. Este servidor de desarrollo, también denominado *Sandbox*, es una instancia separada del servicio de *Evernote*. Está diseñado como un entorno seguro en el que desarrollar las aplicaciones sin la necesidad de preocuparse por la posibilidad de perder información de una cuenta real ni de afectar al servicio de producción. No obstante, el aspecto de su interfaz es prácticamente idéntico a la versión web de la plataforma y permite agrupar las notas y libretas de la misma forma en que se haría con las cuentas reales (12).

También fue necesario obtener una *API key*, es decir, un par clave-contraseña (*CONSUMER_KEY* y *CONSUMER_SECRET*), que sirve para identificar la aplicación de manera unívoca dentro de los servicios de *Evernote* y cuyo valor otorgado es fijo durante todo su ciclo de vida. Su asignación es instantánea y para conseguirla basta con rellenar la solicitud disponible en su web, indicando los datos de contacto del desarrollador y el nombre y descripción de la aplicación.

A partir de ahí, se produjo la implementación del código de la aplicación, empleando para ello el plugin ADT (*Android Development Tools*) para el entorno de desarrollo de *Eclipse*. Para realizar las pruebas oportunas de funcionamiento, los dos principales canales fueron la tablet del Departamento (BQ Edison 3) y los emuladores disponibles en el *Android Virtual Device (AVD) Manager* integrado en *Eclipse*.

Una vez que el desarrollo de la aplicación se encontraba en su fase final, el siguiente paso fue presentar una solicitud para activar la *API key* en los servidores de producción y permitir así su uso con cuentas reales de *Evernote*, para lo cual fue preciso cumplimentar nuevamente un formulario con información básica sobre la aplicación y los desarrolladores de la misma. En este punto hubo que cumplir, antes de la validación, con los requerimientos impuestos por *Evernote* (13), que establecen diversas restricciones en cuanto al nombre y logo de la aplicación, su integración y su política de privacidad. Su activación, estimada en un plazo de entre 24 y 48 horas, supone que la aplicación está

lista para ser usada con una cuenta real y, para ello, el único cambio necesario en el código es indicar que el servicio que se desea utilizar es el de producción en lugar del *sandbox*, y esto se hace asignando en el fichero *ParentActivity.java* el siguiente valor a la variable correspondiente al tipo de servicio:

```
static final EvernoteSession.EvernoteService EVERNOTE_SERVICE =  
EvernoteSession.EvernoteService.PRODUCTION;
```

5.2 Estructura del proyecto

La aplicación tiene la estructura básica de todo proyecto *Android* desarrollado con Eclipse. Los ficheros de los que se compone están divididos en directorios, y en cada uno de ellos se encuentran agrupados todos los elementos del mismo tipo. En esta sección se explica cuáles son esos directorios y qué contienen en cada caso.

Es importante destacar que todas las operaciones llevadas a cabo por la aplicación están debidamente documentadas en el código, con un nivel de profundidad considerable, por lo que, si se desea conocer cómo funciona alguno de sus elementos o si se tienen dudas acerca de algún apartado en particular, se recomienda acudir a la parte concreta de la que se trate y revisarla con detenimiento. Asimismo, es muy aconsejable revisar el Manual de uso de la aplicación, disponible en el ANEXO 2 de este documento, ya que puede ser de gran interés y utilidad para conocer todas las funcionalidades y posibilidades.

- **Directorio *src/*.**

Engloba todo el código fuente de la lógica de la aplicación. En este proyecto, esta parte se encuentra, a su vez, dividida en 2 paquetes:

- *es.uva.tel.gco.appActivities.*

Clases correspondientes a gestión de las distintas actividades (vistas) de la aplicación. Cada una de las "pantallas" de las que se compone tiene su propia clase definida en este paquete. Así, por ejemplo, en él podemos encontrar los siguientes archivos:

✓ *ParentActivity.java*.

De él heredan las actividades más importantes de la aplicación. Se trata del único fichero de los incluidos en este paquete que no hace referencia a una vista concreta, sino que incluye las definiciones de variables globales y los métodos con las principales operaciones para la lógica de la aplicación. Por lo tanto, dentro de esta clase podemos encontrar, entre otras, las siguientes funcionalidades:

- Métodos para copiar en el dispositivo los ficheros con "Plantillas de texto" y "Archivos de definición de grupos", entregados como ejemplo con la aplicación.
- Definición de los distintos diálogos que requieren confirmación para continuar (número de notas demasiado grande, libreta ya existente...).
- Creación de libretas.
- Listado de libretas de la cuenta *Evernote* del usuario para comprobar si ya existe una con el nombre proporcionado.
- Creación de notas.
- Almacenamiento del "Texto de las notas" en ficheros de texto.
- Gestión de errores.

✓ *AssessmentNotebookCreator.java*.

Es la actividad correspondiente con la vista principal de la aplicación. Se encarga de desplegar el menú con las distintas opciones de creación y de gestionar la pulsación sobre cualquiera de ellas.

✓ *BasicNotes.java*, *ElegantNotes.java*, *AdvancedNotes.java*.

Son las clases responsables de mostrar las actividades encargadas de crear Notas de grupos Básicas, Elegantes y Avanzadas, respectivamente. Llevan a cabo las comprobaciones pertinentes sobre los datos introducidos para

determinar si se debe avanzar a la siguiente fase de creación, o bien mostrar el aviso correspondiente en caso de error. Además, cuando corresponde, realizan las tareas necesarias para ocultar o mostrar vistas (como botones o campos de texto), determinar los ficheros a emplear como "Plantilla" o "Archivo de definición de grupos", guardar el estado de la aplicación o contar el número de líneas de un fichero.

✓ *SettingsActivity.java.*

Se trata de la actividad encargada de establecer los ajustes de la *app*. Recoge los cambios producidos en la configuración y actualiza los mensajes proporcionados como apoyo para cada opción.

✓ *HelpActivity.java, AboutActivity.java, HelpSettings.java.*

Estos ficheros se utilizan para cargar las actividades de "Ayuda", "Acerca de" y la "Ayuda" accesible desde la pantalla de configuración, respectivamente.

○ *es.uva.tel.gco.logic.*

Clases auxiliares para la lógica de la aplicación. En este paquete se incluyen los siguientes ficheros:

✓ *CreationProgress.java.*

Muestra por pantalla el progreso de creación de un grupo de notas.

✓ *NoteName.java.*

Se recurre a esta clase para determinar el nombre de las notas a medida que se van creando, teniendo en cuenta para ello las reglas establecidas en función de si se encuentra activada o no la opción de "Rellenar los nombres de las notas con ceros".

✓ *PathsSolver.java*.

Sirve para obtener la ruta correcta de un archivo dado dentro del dispositivo, sea cual sea la versión de *Android* que se esté utilizando.

✓ *TagsFormatter.java*.

Esta clase sirve para otorgar un formato correcto a las etiquetas empleadas en el texto de las notas, poniendo su contenido en minúsculas siempre que se detecta una.

- **Directorio gen/.**

Contiene una serie de elementos generados automáticamente por el entorno de desarrollo al compilar el proyecto.

- **Directorio assets/.**

Incluye varios archivos, proporcionados a modo de ejemplo en nuestra aplicación, con "Plantillas de texto" y "Archivos de definición de grupos", que se almacenan en el dispositivo para poder ser revisados y utilizados posteriormente.

- **Directorio bin/.**

Contiene los elementos compilados de la aplicación y otros ficheros auxiliares generados de forma automática. Cabe destacar que en él se encuentra el fichero ejecutable (con extensión .apk) que sirve para instalar la aplicación en el dispositivo.

- **Directorio res/.**

Comprende todos los ficheros de recursos necesarios para el proyecto, como por ejemplo imágenes, textos, layouts... Los diferentes tipos de recursos se distribuyen entre las siguientes subcarpetas:

- *res/anim/*: Ficheros XML encargados de generar la animación que se produce cuando hay un campo erróneo en cualquiera de los formularios de creación de notas.
- *res/drawable/*: Imágenes utilizadas por la aplicación para distintos idiomas y resoluciones de pantalla. En él se incluyen el icono de la aplicación y los utilizados en los menús, así como las capturas de pantalla insertadas en las secciones de ayuda.
- *res/layout/*: Ficheros XML que definen la interfaz de usuario de las distintas vistas de la aplicación. Cada una de las pantallas tienen su propio *layout* definido.
- *res/menu/*: Definición XML de los diferentes menús.
- *res/values/*: Ficheros XML que contienen colecciones de recursos. Comprende un fichero de texto con todas las cadenas de caracteres utilizadas como texto en la aplicación (*strings.xml*) y otro con una serie de arrays con conjuntos de datos relevantes, tales como los tipos de cifrado o las opciones del menú principal (*arrays.xml*). En la carpeta equivalente *res/values-es/* se encuentra la traducción al castellano de ambos archivos.
- *res/xml/*: Otros ficheros XML de datos requeridos por la aplicación, como el que define sus preferencias.

5.3 Requisitos de la aplicación

La Tabla 3 muestra algunos de los requisitos básicos de nuestra aplicación.

NOMBRE DE LA APLICACIÓN	<i>Assessment Notebook Creator</i>
Tipo de dispositivo	Móviles o tablets
Sistema Operativo	Android OS
Versión mínima	Android 2.0 Éclair (API level 5)
Espacio libre necesario en almacenamiento interno	~ 6 MB

Tabla 3. Requisitos básicos de *Assessment Notebook Creator*.

Assessment Notebook Creator está diseñada para ser compatible con prácticamente cualquier dispositivo *Android*. Teniendo en cuenta que la versión mínima que soporta es la 2.0 (nivel de API 5) y que la fecha de lanzamiento de esta versión fue finales del año 2009, se puede considerar que casi cualquiera de los dispositivos *Android* actuales son válidos para utilizar la aplicación.

A medida que *Android* ha ido lanzando nuevas versiones de su Sistema Operativo, su diseño visual ha ido sufriendo variaciones. Por tanto, como se puede intuir, el aspecto de la aplicación no es el mismo para todas las versiones. Sin embargo, las diferencias que existen no deberían interferir en el uso normal de *Assessment Notebook Creator* ni alterar la forma en que se emplea.

La aplicación hace uso de algunos elementos que no tienen soporte para versiones antiguas de *Android*, por lo que ha sido necesario plantear alternativas para dar compatibilidad a todos los modelos. En concreto, han necesitado ser revisados los siguientes aspectos:

- La ubicación de la carpeta que sirve para almacenar por defecto los textos guardados por los usuarios, así como los ficheros entregados a modo ejemplo con "Plantillas de texto" y "Archivos de definición de grupos", varía según la versión de *Android* que se esté utilizando.

Con la idea de que, una vez desinstalada la aplicación, no quede en el dispositivo ningún archivo relacionado con ella, los ficheros se almacenan en una ruta equivalente a "Android/data/es.uva.tel.gco/files/Examples and Templates/", para lo que se hace uso de la propiedad *getExternalFilesDir()*. Sin embargo, esta operación únicamente está permitida a partir de la versión 2.2 (API 8 y superiores). Para versiones anteriores, dichos ficheros se ubicarán en el directorio "ANB Creator/Examples and Templates/" y, en ese caso, no se perderán aunque se desinstale la aplicación.

- Por defecto, cualquier diálogo se cierra siempre que se pulsa alguno de sus botones. Sin embargo, para el caso del que se utiliza para introducir el nombre del fichero en el que se desea almacenar una plantilla de texto introducida manualmente,

queremos que permanezca en segundo plano hasta comprobar si el nombre proporcionado es aceptado, ya que, en el caso de que dicho nombre ya esté en uso, el usuario tiene la opción de sobrescribirlo o de elegir otro nombre para él. Por ello, mediante la propiedad `setOnShowListener()`, sobrescribimos la acción asociada a la pulsación en un botón y modificamos el comportamiento del diálogo. El problema surge porque dicha propiedad sólo está disponible para niveles de API superiores a 8, por lo que, para las versiones inferiores, dicho diálogo se cierra por completo aunque el nombre dado no sea aceptado.

- En los diálogos que se muestran cuando se produce un error durante la creación de notas o cuando se detiene el proceso de forma manual, se muestra el icono  en su título para alertar de la cancelación. Sin embargo, la propiedad en la que se basa (`setIconAttribute()`) tan sólo funciona a partir del nivel de API 11, por lo que en las versiones anteriores simplemente no aparece tal icono.

Se requieren alrededor de 6 MB disponibles en el almacenamiento interno para poder instalar *ANB Creator*. Se trata de una aplicación bastante ligera y, en realidad, la mayor parte del tamaño que ocupa se debe a las imágenes que incorpora para proporcionar ayuda a los usuarios. Además, sus operaciones son bastante simples, por lo que, habitualmente, los procesos que mayor tiempo llevan son aquéllos que requieren de intercambios de información con los servidores de *Evernote*.

Para poder operar, *Assessment Notebook Creator* requiere que se le otorguen los siguientes permisos en el momento de su instalación:

Storage <ul style="list-style-type: none">✓ consultar el contenido de la tarjeta SD✓ modificar o eliminar el contenido de la tarjeta SD	Permite almacenar en el dispositivo los archivos dados como ejemplo con la aplicación, así como las plantillas definidas por los usuarios.
---	--

<p>Network communication</p> <p>✓ acceso completo a red</p>	<p>Necesario para poder intercambiar información con los servidores de <i>Evernote</i> y realizar tareas de autenticación y creación de notas y libretas.</p>
<p>Affects Battery</p> <p>✓ Controlar la vibración</p>	<p>Permite producir una ligera vibración en el dispositivo cuando se produce un fallo en la introducción de datos.</p>

Tabla 4. Permisos en *Assessment Notebook Creator*.

6

Conclusiones y líneas futuras

6.1 Conclusiones

La evolución tecnológica actual alcanza a todos los sectores de la sociedad. Dispositivos como los móviles y tablets se encuentran cada vez más extendidos entre la población y están prácticamente al alcance de cualquiera, por lo que explotar todo su potencial resulta de gran interés.

Con la idea de integrar las nuevas tecnologías en el ámbito de la docencia y de aprovechar las nuevas oportunidades que ofrecen, durante este Trabajo Fin de Grado se han desarrollado dos aplicaciones independientes que pretendemos que lleguen a convertirse en un complemento de gran ayuda para los profesores.

La primera aplicación con la que se ha trabajado es *EVALCOA*, diseñada para ser utilizada por los profesores durante sus clases y que permite evaluar la actuación de los alumnos en función de su participación. El trabajo partía de una versión previa de la aplicación, realizada por el alumno de la UVa Óscar Peña Nogales, y en este proyecto se han llevado a cabo diversas mejoras sobre ella. Esto me ha supuesto un importante reto por la necesidad de familiarizarme con el código y la estructura de un proyecto desconocido. La aplicación es completamente funcional, aunque aún hay un margen muy significativo de mejora, como se expondrá más adelante en las líneas futuras. La aplicación está disponible en el repositorio documental de la UVa (UVaDOC), concretamente en <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/12100>.

La segunda aplicación, *Assessment Notebook Creator*, tiene como objetivo automatizar la creación de notas en el espacio de trabajo de *Evernote* para dar la posibilidad a los profesores de realizar anotaciones en ellas sobre el trabajo desempeñado por sus alumnos. En este caso se partía desde cero, por lo que he tenido que enfrentarme a

ella desde sus inicios y adaptarme a los requerimientos sugeridos por los tutores del proyecto. La aplicación está disponible en el repositorio documental de la UVa (UVaDOC), concretamente en <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/12101>. Cabe destacar además que esta aplicación será presentada en el congreso internacional ICERI 2015 (*8th annual International Conference of Education, Research and Innovation*), en Sevilla del 16 al 18 de noviembre de 2015 (A. Blázquez, I. de Miguel, N. Merayo, J.C. Aguado, J. Blas, R.J. Durán, P. Fernández, R.M. Lorenzo, E.J. Abril, “Assessment Notebook Creator: An Android application to create Evernote notebooks for continuous assessment”).

El trabajo realizado ha supuesto un gran desafío a nivel personal, ya que hasta la fecha no había tenido la oportunidad de enfrentarme a un proyecto de dimensiones similares. Además de servirme para adquirir nuevos conocimientos y afianzar los conceptos aprendidos a lo largo de la carrera, también ha sido útil para ampliar mi capacidad de afrontar y resolver los problemas surgidos y para ser consciente de la importancia de realizar una buena planificación para respetar los plazos fijados.

A nivel personal, puedo afirmar que este Trabajo Fin de Grado ha cumplido ampliamente con mis expectativas. El hecho de haber elaborado dos aplicaciones que cumplen perfectamente con los requisitos funcionales marcados y de haberme enfrentado a algunas tecnologías desconocidas para mí hace que me encuentre muy satisfecho con la labor que ha supuesto. Por otra parte, quiero también destacar que la experiencia de trabajo con los tutores ha sido muy satisfactoria por su disponibilidad y entrega.

Por todo ello, me gustaría recomendar a otros alumnos la elección de proyectos similares, ya que la programación de aplicaciones *Android* es bastante motivadora y existe abundante información, proporcionada por la propia comunidad de desarrolladores, en libros y páginas web, por lo que a menudo es fácil resolver problemas con la documentación encontrada en los sitios especializados. En concreto, animaría a mis compañeros a continuar con la línea de desarrollo de este mismo Trabajo Fin de Grado, ya que ambas aplicaciones se encuentran aún en una versión inicial y la experiencia que proporcione por su uso otorgará realimentación desde el punto de vista práctico.

6.2 Líneas futuras

La versión actual de las aplicaciones cubre las necesidades básicas que se plantearon inicialmente y añade diversas funcionalidades nuevas. No obstante, aún existe margen de mejora en ellas sobre aspectos de funcionamiento que convendría revisar o posibles nuevas características para mejorar la experiencia de los usuarios.

En este sentido, la *app* que ofrece *a priori* mayores oportunidades para progresar es *EVALCOA*. Su potencial sobre posibles funcionalidades es enorme y, en general, se precisa de un uso continuado para poder estimar qué apartados requieren ser revisados.

Por su parte, *Assessment Notebook Creator* es una aplicación mucho más robusta y su grado de madurez es algo mayor, pero, en cualquier caso, conviene de igual modo mantenerla revisada y actualizada.

A continuación se exponen algunas de las posibles mejoras a realizar:

Mejoras generales

- Incluir sendas aplicaciones en los servicios de *Google Play* para que sean accesibles a cualquier persona que desee descargarlas (14). Para ello, habría que estudiar la posibilidad de crear desde el Grupo de Comunicaciones Ópticas una cuenta de desarrollador en dicho servicio.

EVALCOA

- Simplificar la forma en que se cargan nuevas asignaturas y alumnos.
- Permitir que las asignaturas tengan un número elevado de alumnos sin que se superpongan las imágenes con sus fotos.
- Realizar la traducción de la aplicación al inglés.

-
- Añadir una opción que permita eliminar la última anotación realizada a un alumno.
 - Modificar la ubicación de los ficheros generados para que, al desinstalar la aplicación, éstos no queden almacenados en el dispositivo.
 - Permitir ordenar a los alumnos por nombre, además de por apellido.
 - Permitir que las fotos de los alumnos puedan reordenarse por parte del profesor.
 - Analizar la aparición de caracteres extraños en palabras con tildes cuando se cargan los alumnos de una asignatura desde un archivo con extensión *.csv*.
 - Comprobar el funcionamiento del bloqueo de pantalla en todos los dispositivos.
 - Permitir la rotación automática de la pantalla en función de la orientación del dispositivo.

Assessment Notebook Creator

- Comprobar si en los "Archivos de definición de grupos" se introducen etiquetas basadas en *XHTML*, similares a las que se pueden emplear para proporcionar estilo al contenido de las notas, y, en caso afirmativo, advertir de que no están permitidas para el nombre de las mismas, ya que, por ejemplo, en este caso no es posible variar el tamaño de la letra ni su color.

-
- Mejorar el rendimiento general para cualquier dispositivo y agilizar algunos de los procesos más costosos. Por ejemplo, la creación de las notas podría realizarse fuera del hilo principal de la aplicación para que la respuesta sea siempre inmediata³.
 - Distribuir la aplicación a través de los dos canales que proporciona *Evernote* a tal efecto (15): "Evernote Apps on ChallengePost"⁴ y "The Evernote App Center".

³ La aplicación está diseñada para que las peticiones a los servicios de Evernote para crear notas se realicen en bloques, de forma que, cuando se recibe la confirmación del bloque anterior, se efectúa la petición de creación del siguiente; no obstante, en la versión actual, dichas peticiones se realizan una a una, ya que se ha comprobado que las diferencias de tiempo existentes no son sustanciales. El problema surge si se opta por modificar el código y aumentar significativamente el número de notas por bloque y, a su vez, se desea crear un número elevado de notas, ya que la aplicación puede no dar una respuesta instantánea.

⁴ Actualmente, la aplicación tiene un proyecto creado en "*Evernote Apps on ChallengePost*" (<http://devpost.com/software/assessment-notebook-creator>) y está disponible para que la comunidad de usuarios la descargue y realice comentarios sobre ella, lo que permitirá valorar la experiencia proporcionada por su uso y aportar una visión externa desde el punto de vista práctico.

7

Bibliografía y referencias

1. **Evernote Corporation.** El espacio de trabajo para el trabajo de tu vida | Evernote. [En línea] [Citado el: 24 de Agosto de 2015.] <https://evernote.com/>.
2. **The Eclipse Foundation.** Mars Eclipse. [En línea] [Citado el: 24 de Agosto de 2015.] <https://eclipse.org/>.
3. **Android Developers.** ADT Plugin Release Notes | Android Developers. [En línea] [Citado el: 24 de Agosto de 2015.] <http://developer.android.com/tools/sdk/eclipse-adt.html>.
4. —. Android Developer Tools | Android Developers. [En línea] 24 de Agosto de 2015. <http://developer.android.com/tools/help/adt.html#tools>.
5. **Eason, Jamal.** An update on Eclipse Android Developers Tools | Android Developers Blog. [En línea] 26 de Junio de 2015. [Citado el: 24 de Agosto de 2015.] <http://android-developers.blogspot.com.es/2015/06/an-update-on-eclipse-android-developer.html>.
6. **Android Developers.** Android Studio Overview | Android Developers. [En línea] [Citado el: 24 de Agosto de 2015.] <https://developer.android.com/tools/studio/index.html>.
7. —. Migrating to Android Studio | Android Developers. [En línea] [Citado el: 24 de Agosto de 2015.] <https://developer.android.com/sdk/installing/migrate.html>.
8. **Stack Exchange Inc.** Stack Overflow. [En línea] [Citado el: 24 de Agosto de 2015.] <http://stackoverflow.com/>.
9. **Peña Nogales, Óscar.** *Aplicación Android Evaluación Continua*. Valladolid : s.n., 2014.

-
10. **EVERNOTE Developers.** Documentation - Evernote Developers. [En línea] [Citado el: 24 de Agosto de 2015.] <https://dev.evernote.com/doc/>.
 11. **Evernote Corporation.** evernote-sdk-android/README.md at master · evernote/evernote-sdk-android · GitHub. [En línea] [Citado el: 24 de Agosto de 2015.] <https://github.com/evernote/evernote-sdk-android/blob/master/README.md>.
 12. **EVERNOTE Developers.** Testing in the Sandbox - Evernote Developers. [En línea] [Citado el: 24 de Agosto de 2015.] <https://dev.evernote.com/doc/articles/testing.php>.
 13. —. Developer Best Practices - Evernote Developers. [En línea] [Citado el: 24 de Agosto de 2015.] https://dev.evernote.com/appcenter/best_practices.php.
 14. **Google.** Subir y distribuir aplicaciones - Ayuda de Developer Console. [En línea] [Citado el: 24 de Agosto de 2015.] <https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/113469?hl=es>.
 15. **EVERNOTE Developers.** Evernote App Center Listings - Evernote Developers. [En línea] [Citado el: 24 de Agosto de 2015.] <https://dev.evernote.com/appcenter/>.
 16. —. ENML - Evernote Developers. [En línea] [Citado el: 24 de Agosto de 2015.] <https://dev.evernote.com/doc/articles/enml.php>.

8

Apéndices

ANEXO 1: Manual de uso de *EVALCOA*

Introducción

EVALCOA es una aplicación para tablets *Android* diseñada exclusivamente para uso académico. Está pensada para ofrecer un valioso apoyo a los profesores a la hora de evaluar a sus alumnos durante las sesiones teóricas, en las que apenas se dispone de tiempo para valorar la participación de sus alumnos sin romper el ritmo de la clase. Por ello, *EVALCOA* es una aplicación simple que permite registrar la participación de los alumnos en la clase y añadir comentarios al respecto de forma muy sencilla.

Esta *app* proporciona un excelente apoyo para la observación y evaluación continua de los alumnos en el aula. Para cada una de las asignaturas del profesor, la aplicación permite asignar positivos, negativos y comentarios a los alumnos en función de su participación en clase. Estos eventos quedan almacenados en distintos archivos que, a su vez, pueden ser enviados al docente para evaluar su trabajo de forma objetiva.

EVALCOA ha sido concebida para convertirse en un elemento de gran utilidad para la valoración de los estudiantes. Sus interacciones son sencillas y claras, lo que la convierte en un complemento perfecto para la observación y evaluación continua de los alumnos en el aula.

La aplicación cuenta con una sección de "Ayuda" y otra de "Preguntas más frecuentes" en las que se pretende aclarar con detalle algunas de las cuestiones más relevantes. Además, durante la instalación de la *app*, se almacenan en el dispositivo los archivos correspondientes a una asignatura de demostración que puede ser útil para realizar pruebas antes de comenzar a trabajar con asignaturas reales.

Vistas de la aplicación

La aplicación se compone de una serie de pantallas o páginas, cuyas funcionalidades se explican a continuación:

- **Mensaje de bienvenida.**

La primera vez que el profesor entra en la aplicación (Figura 12), aparece un mensaje de bienvenida en el que se dan algunas pautas sobre su uso y que se muestra únicamente la primera vez que se lanza la aplicación en el dispositivo.

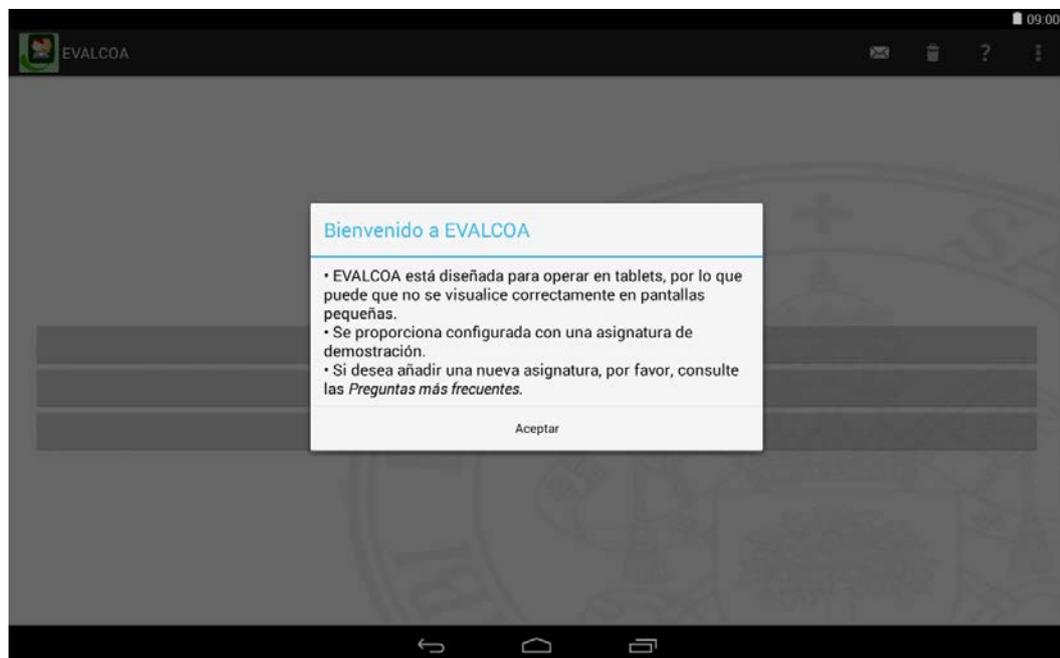


Figura 12. EVALCOA: Mensaje de bienvenida.

- **Pantalla principal.**

La página principal (Figura 13) se muestra cada vez que se lanza nuevamente la aplicación.

En la parte superior se dispone de iconos para enviar por correo los informes de participación de todas las asignaturas, borrar las asignaturas y acceder a las secciones de "Ayuda", "Preguntas más frecuentes" y "Acerca de".

En la parte central se muestran botones para acceder a la lista de asignaturas (y a partir de ahí poder asignar positivos/negativos a los alumnos), configurar las preferencias de la aplicación o borrar una asignatura concreta (eliminando tanto la lista y las fotos de los alumnos como los informes de participación asociados a esa asignatura).



Figura 13. EVALCOA: Pantalla principal.

- **Pantalla con las asignaturas disponibles**

En esta pantalla (Figura 14) se muestra la lista con todas las asignaturas disponibles del profesor.



Figura 14. *EVALCOA*: Pantalla con las asignaturas disponibles.

- **Pantalla con los alumnos de una asignatura**

Muestra las fotos y nombres de los alumnos de la asignatura seleccionada (Figura 15).

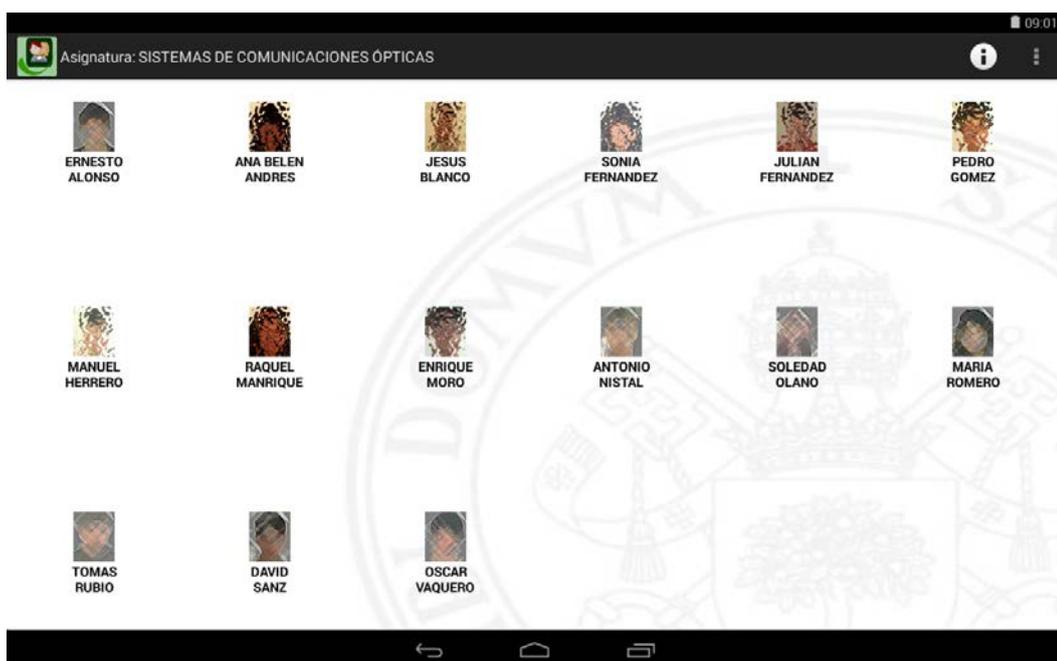


Figura 15. *EVALCOA*: Pantalla con los alumnos de una asignatura.

El icono de información de la parte superior permite ver la puntuación actual de los alumnos en la asignatura seleccionada (Figura 16). Además de visualizarla, es posible solicitar que se envíe por correo electrónico una copia de dicha puntuación y los archivos en los que quedan registrados los eventos junto a la fecha y hora en que tuvieron lugar.

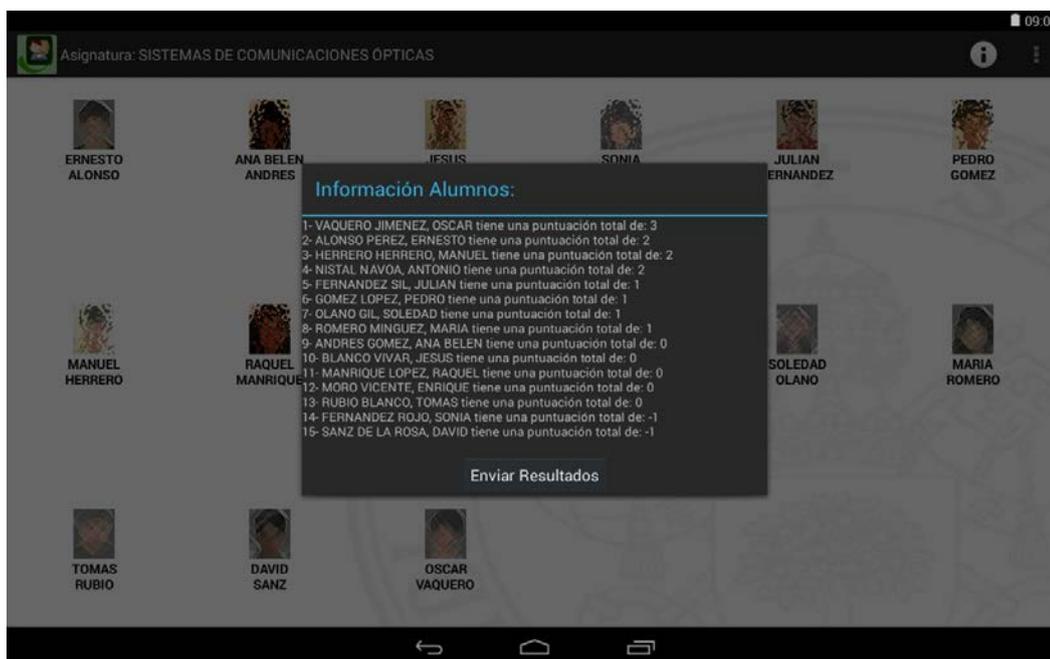


Figura 16. EVALCOA: Visualización de la puntuación total de los alumnos.

Para otorgar un positivo a un alumno (Figura 17), solamente es necesario pulsar en su foto. También es posible añadir negativos o comentarios a los alumnos, para lo que se requiere pulsar en su foto y mantener la pulsación hasta que aparezca un menú desplegable, y entonces seleccionar "-1" o "Añadir comentario" en dicho menú, respectivamente.



Figura 17. *EVALCOA*: Confirmación de un positivo asignado a un alumno.

- **Pantalla de configuración de preferencias.**

Permite configurar la dirección de correo electrónico a la que se enviarán los informes de participación de los alumnos y los resúmenes de las puntuaciones. El envío de los correos se realiza sólo cuando lo solicita el profesor.

También se ofrecen dos preferencias para evitar que se apague la pantalla mientras se usa la aplicación e incluso que se bloquee el dispositivo, lo que puede ser útil para mantener la agilidad y no romper el ritmo de las clases.



Figura 18. EVALCOA: Pantalla de configuración de preferencias.

- **Pantalla de Ayuda.**

Información útil para comprender el funcionamiento de la aplicación y sus distintas posibilidades.

- **Pantalla de Preguntas más frecuentes.**

Ayuda específica para aspectos que pueden resultar confusos, como por ejemplo la forma de importar nuevas asignaturas (ver secciones "Instrucciones para añadir una asignatura importando los datos desde la aplicación SIGMA de la UVa" e "Instrucciones para añadir una asignatura manualmente").

- **Pantalla de Acerca de.**

Información sobre la versión de la aplicación y datos sobre su autoría y su entidad desarrolladora.

Almacenamiento de los resultados

Todas las actividades recogidas por el profesor quedan reflejadas en el dispositivo en una serie de archivos que se almacenan dentro de la carpeta *Evalcoa/Resultados/*. Así, por ejemplo, para una asignatura llamada "FISICA", los ficheros que se crearían en dicho directorio, a medida que se registren eventos de participación, serían los siguientes:

- FISICA-PUNTUACION.txt
- FISICA-TEORIA.txt
- FISICA-TEORIA-comment.txt

El primero de ellos mantiene actualizada la puntuación total de los alumnos en dicha asignatura, atendiendo a los positivos y negativos otorgados, mientras que los dos siguientes reflejan, a modo de log, la fecha y hora en que se añadieron a cada uno de los alumnos los positivos/negativos y comentarios, respectivamente. Todos estos ficheros pueden ser enviados al correo electrónico del profesor desde la pantalla de la asignatura y desde la principal (junto a los del resto de asignaturas).

Instrucciones para añadir una asignatura importando los datos desde la aplicación SIGMA de la UVa

Paso 1: Obtención de los datos del sistema de gestión académica de la UVa (SIGMA)

- Entre en el sistema de gestión académica de la UVa (SIGMA).
- Seleccione la asignatura de la que desee descargar el listado de alumnos.
- En el menú "Mis alumnos" seleccione "Descargar alumnos a Excel". Guarde el fichero que se genera con el nombre *lista_alumnosXX.csv*. (En lugar de los caracteres XX deberá sustituirlos por números: 01 para la primera asignatura que vaya a introducir en EVALCOA, 02 para la segunda, etc.)

-
- Edite el fichero *lista_alumnosXX.csv* con un editor de texto, añadiendo como primera línea de dicho fichero el nombre de la asignatura.
 - De nuevo en SIGMA, en el menú "Mis alumnos" seleccione "Listado de clase" y descargue el listado en formato PDF.
 - Abra dicho documento PDF con Adobe Acrobat Pro y seleccione *Archivo > Guardar como > Más opciones > Página web HTML*. Al hacerlo se generará un archivo con extensión .html y un directorio que contiene las fotos de los alumnos.
 - Entre en ese directorio y borre las imágenes que no se correspondan con fotos de alumnos (por ejemplo, el logotipo de la UVa, líneas, etc.).
 - Cambie el nombre de ese directorio que contiene las fotos a *lista_alumnosXX* (donde XX son los mismos números que utilizó anteriormente al renombrar el fichero .csv).

Paso 2: Copia de ficheros al directorio de Evalcoa

Al instalar EVALCOA, se habrá creado en su dispositivo un directorio denominado *Evalcoa*. Dentro de él hay un directorio denominado *Asignaturas*. Copie dentro de dicho directorio el fichero *lista_alumnosXX.csv*, así como el directorio *lista_alumnosXX*. Antes de hacerlo, asegúrese de que no existe ya una asignatura con el mismo identificador XX. Si ya existe, cambie el identificador del fichero y del directorio que quiere copiar.

Una vez copiados los ficheros, la siguiente vez que inicie EVALCOA ya aparecerá la nueva asignatura.

Instrucciones para añadir una asignatura manualmente

Paso 1: Creación de ficheros

Deberá crear el fichero con la lista de alumnos (*lista_alumnosXX.csv*) y crear un directorio denominado *lista_alumnosXX* que contenga las fotografías de los alumnos. En

lugar de los caracteres XX deberá sustituirlos por números: 01 para la primera asignatura, 02 para la segunda, etc.

El fichero *lista_alumnosXX.csv* debe tener el formato que se indica a continuación: La primera línea debe ser el nombre de la asignatura. Las siguientes líneas estarán formadas por el número de clase de alumno, su DNI y su nombre completo, separando dichos campos por punto y coma. Con respecto al nombre completo, se trata de poner primero los apellidos y después el nombre, separándolos por una coma. Por ejemplo:

HISTORIA DEL ARTE

1;12345678A;ALONSO PEREZ, ERNESTO

2;23456789B;ANDRES GOMEZ, ANA BELEN

Las fotografías a incluir en el directorio *lista_alumnosXX* deben denominarse *Image_001.jpg*, *Image_002.jpg*, etc, de modo que la que tenga un número más bajo se corresponderá con el primer alumno de la lista, la del segundo número más bajo con el segundo, y así sucesivamente. Tenga en cuenta que el directorio solo debe almacenar las fotos. El fichero *lista_alumnosXX.csv* NO debe estar dentro de él. Con respecto a las fotos, se recomienda un tamaño de imágenes de alrededor de 60x51 píxeles.

Paso 2: Copia de ficheros al directorio de Evalcoa

Al instalar EVALCOA, se habrá creado en su dispositivo un directorio denominado *Evalcoa*. Dentro de él hay un directorio denominado *Asignaturas*. Copie dentro de dicho directorio el fichero *lista_alumnosXX.csv*, así como el directorio *lista_alumnosXX*. Antes de hacerlo, asegúrese de que no existe ya una asignatura con el mismo identificador XX. Si ya existe, cambie el identificador del fichero y del directorio que quiere copiar.

Una vez copiados los ficheros, la siguiente vez que inicie EVALCOA ya aparecerá la nueva asignatura.

Consideraciones generales

Es importante notar que la versión actual de la aplicación no está pensada para su distribución a gran escala. Sería conveniente revisar algunos aspectos que simplifiquen ciertas tareas antes de difundir los resultados, como, por ejemplo, la forma de añadir nuevas asignaturas o la visualización de las imágenes de los alumnos en dispositivos distintos de menor tamaño que las *tablets*.

No obstante, hay que destacar que actualmente la aplicación es completamente funcional y puede ser de gran utilidad para la evaluación continua de los alumnos por todas las posibilidades que ofrece. También permite dar un servicio de calidad a los usuarios y su potencial sobre futuras funcionalidades es notable, ya que a partir de la experiencia proporcionada por su uso, se podrán añadir nuevas posibilidades y mejorar las existentes desde el punto de vista práctico.

ANEXO 2: Manual de uso de *Assessment Notebook Creator*

Introducción

Assessment Notebook Creator (Creador de Libretas de Evaluación) es una aplicación diseñada para automatizar las tareas de creación de notas en el espacio de trabajo de *Evernote* y facilitar las tareas de los usuarios, principalmente cuando se desea crear un número de notas muy grande, con el principal objetivo de reducir el tiempo que conlleva este proceso y, a su vez, de optimizar recursos. Se trata de una aplicación fácil de utilizar, con interacciones simples y claras, pero a la vez muy robusta y completa. Disponible en castellano y en inglés, está diseñada para ser compatible con prácticamente cualquier dispositivo *Android* y ofrece una solución estable y de calidad para quien busca crear y organizar sus notas de una forma rápida y sencilla. Su interfaz es muy intuitiva y, además, proporciona una ayuda consistente para aquellas opciones que pueden llegar a resultar confusas. Para poder hacer uso de todas las posibilidades que ofrece la aplicación, se requiere disponer de una cuenta de *Evernote*.

Su implementación está pensada para el ámbito de la docencia, dando la posibilidad a los profesores de crear notas para realizar anotaciones posteriormente sobre el trabajo desempeñado por sus alumnos, de manera que, por ejemplo, se podría utilizar una nota por cada alumno o grupo a evaluar y una libreta para agruparlos por asignaturas dentro de la cuenta *Evernote* del profesor. No obstante, *Assessment Notebook Creator* puede ser utilizada en cualquier otro entorno para el que pueda ser útil por sus características y funcionalidades.

Existen tres casos de uso:

- **Notas de grupos Básicas.** Se crean, en la cuenta de *Evernote* asociada, tantas notas en blanco como se desee. Estas notas se almacenan en una libreta creada para tal efecto o, en su caso, en una ya existente, en el caso de que se pretenda almacenarlas en una libreta cuyo nombre ya esté en uso. Por ejemplo, se podría crear una libreta llamada “LABORATORIO DE FÍSICA” con 20 notas en blanco denominadas “Grupo01” a “Grupo20”, donde anotar los comentarios sobre cada grupo.

-
- **Notas de grupos Elegantes.** Similar al anterior, pero en este caso en lugar de crear notas en blanco, se crean notas con un contenido inicial definido mediante un texto introducido directamente en la aplicación o a través de una plantilla predeterminada.
 - **Notas de grupos Avanzadas.** Esta opción ofrece el mayor nivel de flexibilidad. Además de dar la posibilidad de crear las notas en blanco (estilo básico) o con un texto inicial (estilo elegante), la principal aportación es que se apoya en un “Archivo de definición de grupos” para crear las notas. Se crearán tantas como líneas tenga ese archivo de texto y el título de cada nota será el texto de cada una de esas líneas. Por ejemplo, el archivo puede contener en cada línea el nombre de cada uno de los grupos seguido de los nombres de sus componentes, como se hace en el fichero de la Figura 19, y, de esta forma, la aplicación crearía una libreta y unas notas en *Evernote* similares a las que se muestran en la Figura 20.

CO-01: MARÍA LUISA ABELLÁN LÓPEZ; DANIEL AGUADO MEDINA
CO-02: PEDRO AGUADO MUÑOZ; JUAN ANTONIO ALCALDE CARRERA
CO-03: LUIS ALONSO GÓMEZ; JAVIER AMO PIQUERO
CO-04: CARLOS BARREDA PÉREZ; ALFONSO BLANCO AMO
CO-05: SONIA CAMPO CARRERA; JUAN PABLO CAMPO CASAS
CO-06: PAULA CESTEROS ARRIBA; REBECA CORRAL DE LUIS
CO-07: NIEVES DÍAZ DÍAZ; JORGE DÍEZ FERNÁNDEZ
CO-08: CAROLINA DOMÍNGUEZ AGUADO; DAVID DOMÍNGUEZ BERZAS
CO-09: JOSÉ LUIS DOMÍNGUEZ GÓMEZ; JOSÉ MANUEL DOMÍNGUEZ PÉREZ
CO-10: SEBASTIÁN ELICES TORRES; PABLO ESPINOSA MONTERO

Figura 19. *Assessment Notebook Creator*: Ejemplo de Archivo de Definición de Grupos con los grupos de laboratorio de una asignatura.

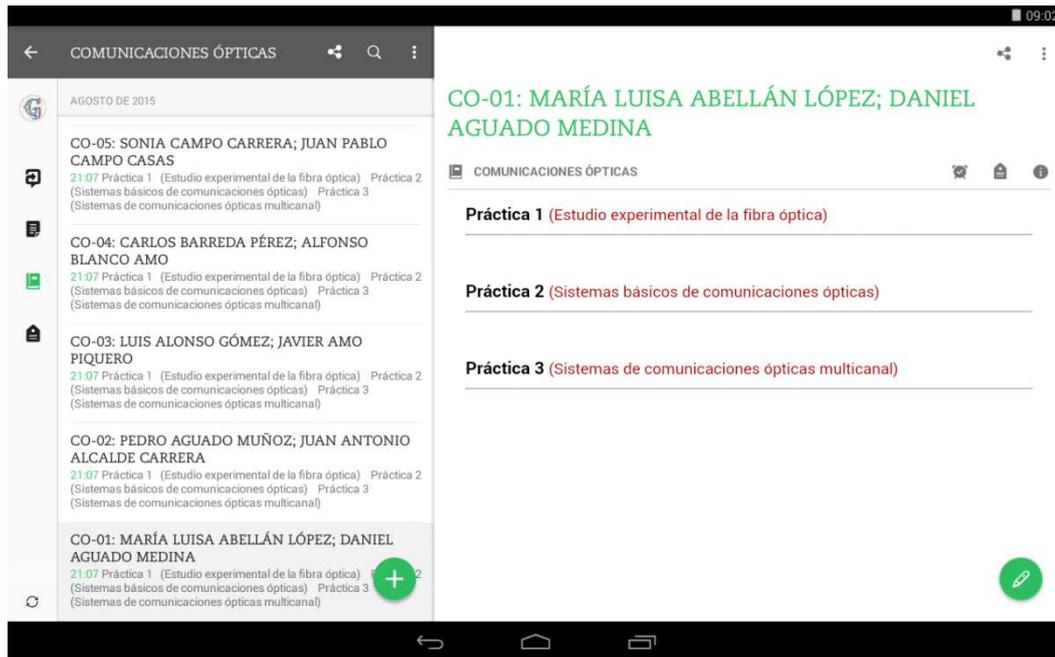


Figura 20. Assessment Notebook Creator: Ejemplo de libreta y notas creadas automáticamente en Evernote a partir de la aplicación, utilizando como base el Archivo de Definición de Grupos de la Figura 19.

Junto con la aplicación, se incluyen varios ficheros a modo ejemplo con Plantillas de texto y Archivos de definición de grupos, que pueden ser revisados y utilizados para fijar el contenido o el título de las notas, respectivamente. Su ubicación dependerá de la versión de *Android* que se esté utilizando:

- A partir de la versión 2.2 (API 8 y superiores), los ficheros se almacenarán en una ruta equivalente a "*Android/data/es.uva.tel.gco/files/Examples and Templates*".
- Para versiones anteriores, se ubicarán en el directorio "*ANB Creator/Examples and Templates*". En este caso, estos archivos no se perderán aunque se desinstale la aplicación.

Vistas de la aplicación

La aplicación se encuentra organizada en diversas pantallas que ofrecen distintas funcionalidades. A continuación se procede a explicar cómo se encuentra estructurada visualmente y cuáles son las posibilidades que ofrece cada una de las vistas de las que se compone:

- **Página principal.**

La Figura 21 corresponde a la vista principal de *Assessment Notebook Creator*, que aparece siempre que el usuario lanza la aplicación. En ella, además de un mensaje de bienvenida, se muestra un menú con las distintas opciones disponibles para la creación de notas:

- Notas de grupos Básicas.
- Notas de grupos Elegantes.
- Notas de grupos Avanzadas.

Mediante la pulsación en cualquiera de ellas, se abre la pantalla correspondiente a la opción seleccionada, siempre y cuando se encuentre iniciada una sesión de *Evernote*. En caso contrario, se muestra un mensaje explicando esta circunstancia y se inicia la pantalla de Configuración, en la cual se encuentra la opción para abrir una sesión.

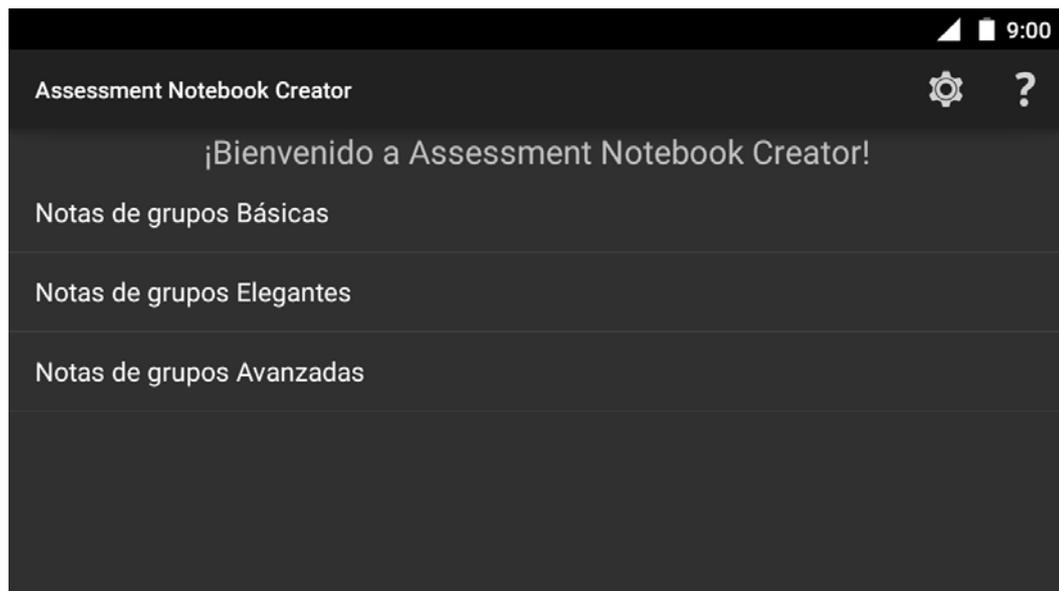


Figura 21. *Assessment Notebook Creator*: Página principal.

Además, en la barra superior, junto al nombre de la aplicación, aparece el icono , que sirve para abrir la pantalla de Configuración, y el botón , que despliega un submenú que permite cargar las secciones de Ayuda y Acerca de. El aspecto de esta barra superior no varía para el resto de pantallas de la aplicación, de modo que ambos iconos permanecen fijos en cualquiera de ellas y su funcionamiento es idéntico para todos los casos.

- **Notas de grupos Básicas.**

Existen tres campos a rellenar (obligatorios) y un botón para formalizar la petición de creación de notas, como se puede apreciar en la Figura 22. En este caso, para poner en marcha la creación basta con indicar el nombre de la asignatura, un prefijo para los nombres de los grupos y el número de grupos que habrá (ver Secciones *Gestión de formularios* y *Proceso de creación de notas*).

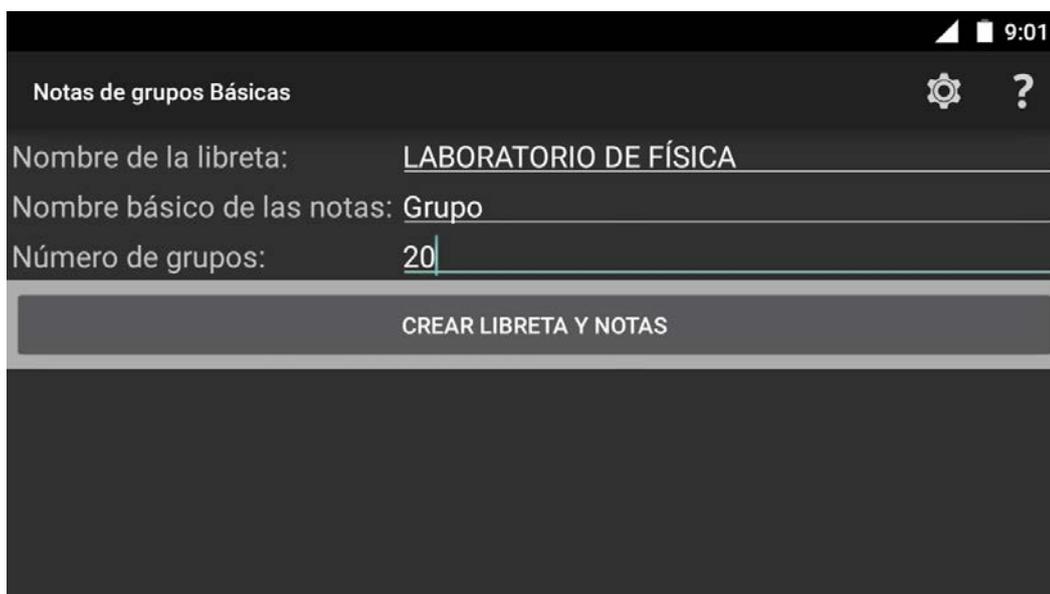


Figura 22. Assessment Notebook Creator: Notas de Grupos Básicas.

- **Notas de grupos Elegantes.**

A través de esta pantalla (Figura 23) se pueden editar los parámetros para la creación de notas con texto. Su aspecto es muy parecido al de las "Notas de grupos Básicas", salvo porque aparece un campo de texto más, que sirve para indicar el contenido que tendrá cada nota en *Evernote* una vez finalizado el proceso de creación. Este texto puede ser introducido manualmente en el campo destinado a tal efecto, o bien cargado desde una plantilla predefinida, para lo que es preciso pulsar en el botón de "Seleccionar plantilla" y escoger un archivo con extensión *.txt* de entre los disponibles en la memoria del dispositivo. Una vez seleccionada una plantilla, este campo de texto quedará

deshabilitado y contendrá la siguiente información: "*Plantilla seleccionada: XXXX.txt*", donde XXXX corresponderá con el nombre del fichero escogido.

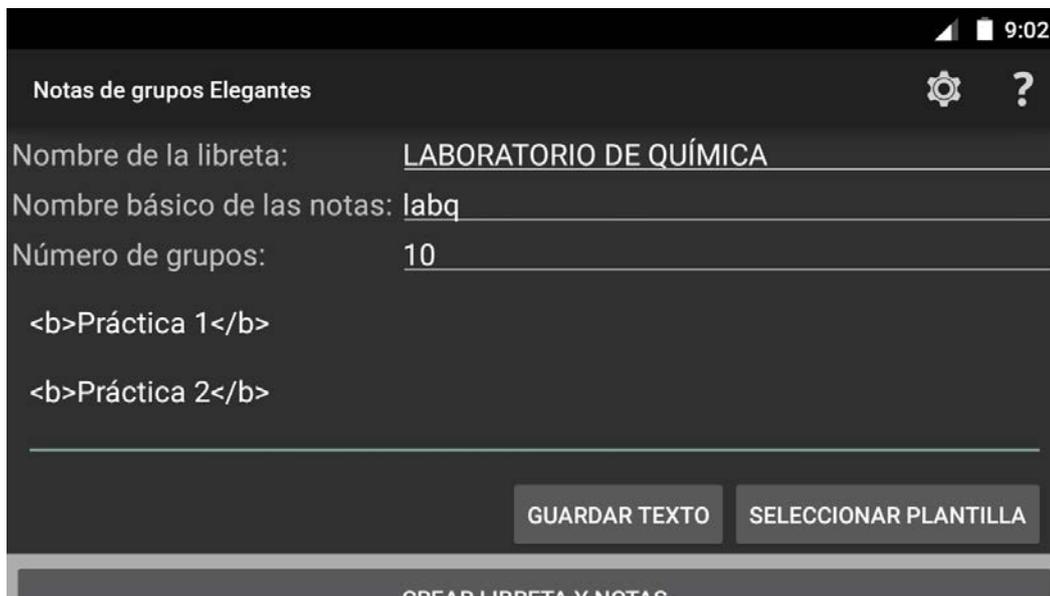


Figura 23. Assessment Notebook Creator: Notas de Grupos Elegantes.

Por un lado, existe la posibilidad de almacenar en un fichero el "Texto de las notas" introducido de forma manual para su posterior uso. Por ello, siempre que el campo destinado a tal efecto no se encuentre vacío, estará visible el botón "Guardar texto", que lanzará un diálogo emergente donde indicar el nombre que se desea dar al fichero de destino. Además, si éste ya existe, se dará la opción de sobrescribirlo o de seleccionar un nuevo nombre, comprobando en todos los casos que la extensión sea la adecuada (.txt).

Por otra parte, cuando se haya seleccionado una plantilla definida en un fichero de texto, se encontrará visible un botón con el texto "Ver plantilla" que dará la opción de visualizarla e, incluso, de editarla antes de su utilización, guardando los cambios en el fichero original.

Evernote ofrece la posibilidad de emplear etiquetas basadas en *XHTML* para proporcionar estilo al contenido de sus notas. Es posible encontrar más información sobre las mismas en su página web para desarrolladores (16). Debido a que dichas etiquetas únicamente pueden estar en minúsculas, antes de realizar ninguna operación se comprobará si efectivamente lo están y, en caso contrario, se corregirán antes de iniciar el proceso de creación.

- **Notas de grupos Avanzadas.**

Al abrirse esta opción, se selecciona el método de creación de notas avanzado (Figura 24). Esta pantalla permite seleccionar un "Archivo de definición de grupos", que servirá para dar nombre a las notas creadas y un estilo para las mismas, otorgando la posibilidad de crearlas con o sin texto.

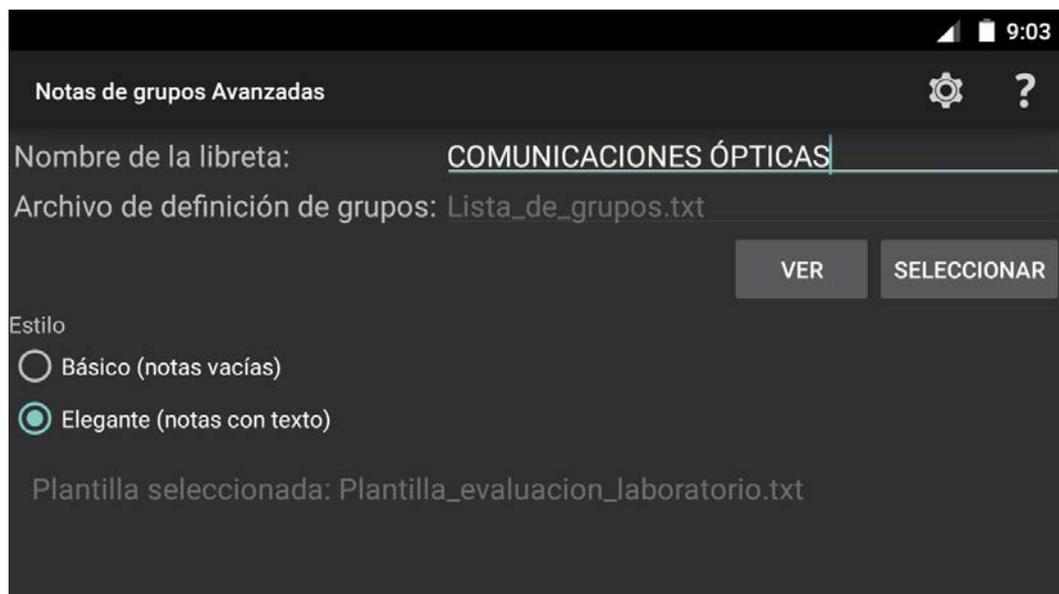


Figura 24. Assessment Notebook Creator: Notas de Grupos Avanzadas.

Para seleccionar un "Archivo de definición de grupos", basta con pulsar en el botón "Seleccionar" que aparece a continuación de esta opción y elegir el archivo de extensión .txt que se desea utilizar. Aunque existe un recuadro de texto asociado a este campo, no es posible editar esta información manualmente, ya que se encuentra deshabilitado; sin embargo, una vez seleccionado el archivo, dicho campo contendrá el nombre de ese mismo fichero y, además, se hará visible un botón que dará la posibilidad de visualizarlo y editarlo. Siempre que se selecciona un archivo de este tipo, aparece un mensaje en la parte inferior indicando el número de líneas que tiene; no obstante, para hacer este recuento no todas las líneas se consideran válidas, ya que aquellas que están vacías o únicamente contienen espacios en blanco no son tomadas en consideración, debido a que no es posible crear notas sin nombre.

Por otro lado, la selección del estilo "elegante" supone que se despliegue un recuadro para la inserción del contenido del "Texto de las notas" y un botón que da la opción de seleccionar una plantilla. Al igual que ocurre con las "Notas de grupos Elegantes",

también se ofrece la posibilidad de guardar el texto introducido o de visualizar la plantilla cargada.

- **Página de configuración.**

En ella se muestra la parte de la aplicación correspondiente a sus ajustes (Figura 25).



Figura 25. *Assessment Notebook Creator*: Configuración.

Ésta es la única de las pantallas cuyo menú superior es diferente, ya que en este caso el icono **?** es el único botón disponible y pulsando en él aparece una ventana emergente con ayuda para esta sección.

Cuando se pulsa sobre la opción de "Iniciar sesión", se abre una nueva ventana en la que se deben introducir las credenciales de *Evernote*, es decir, la dirección de correo electrónico y la contraseña utilizadas en el servicio, y, una vez validados los datos, aparecerá otra pantalla como la de la Figura 26, en la que se deberá autorizar a *Assessment Notebook Creator* a acceder a la cuenta de *Evernote* para poder realizar las distintas operaciones que ofrece. En el momento en que se inicie sesión con una cuenta, no será necesario volver a hacerlo, a menos que ésta sea cerrada de forma manual.

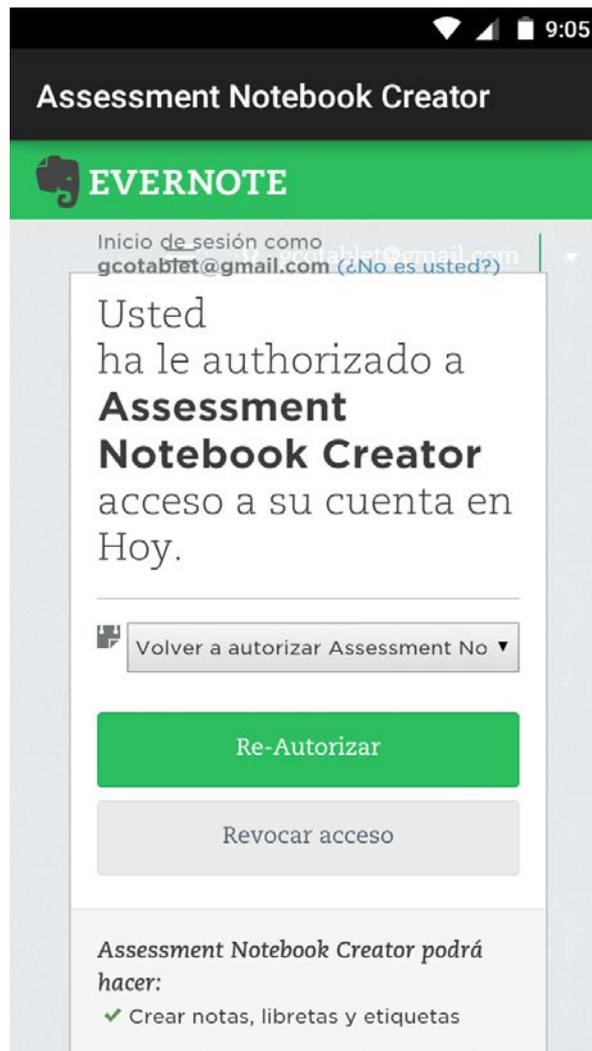


Figura 26. *Assessment Notebook Creator*: Autorización a la aplicación para dar acceso a la cuenta de *Evernote*.

Asimismo, en esta pantalla es posible configurar las opciones relacionadas con la vibración, la codificación y el relleno de los nombres de las notas con ceros.

Para mayor información sobre cada una de las opciones configurables, acudir a la *Sección Configuración de la aplicación*.

- **Página de Ayuda.**

Información útil para comprender el funcionamiento de la aplicación y sus distintas posibilidades.

- **Página de Acerca de.**

Información sobre la versión de la aplicación y datos sobre su autoría y su entidad desarrolladora.

- **Ventana de Ayuda de Configuración.**

En esta ventana emergente se explica con detalle en qué consisten las distintas opciones configurables de la aplicación (ver sección *Configuración de la aplicación*).

Gestión de formularios

Siempre que se desee crear una libreta y un conjunto de notas mediante *Assessment Notebook Creator* en la cuenta de *Evernote* asociada, es necesario rellenar una serie de parámetros, sea cual sea la opción elegida para ello, es decir, ya sea empleando la opción de Notas de grupos Básicas (**BA**), Elegantes (**EL**) o Avanzadas (**AV**).

Los campos a rellenar son los siguientes:

- Nombre de la libreta (**BA**, **EL**, **AV**). Indica el nombre que se utilizará para designar a la libreta en la que se almacenarán todas las notas correspondientes a un mismo subconjunto, por ejemplo, a una misma asignatura.
- Nombre básico de las notas (**BA**, **EL**). Representa la parte común del nombre de todas las notas creadas, es decir, su prefijo básico. Si, por ejemplo, el Nombre básico de las notas es la palabra *Grupo* y se crean 8 notas, éstas llevarán por nombre *Grupo1*, *Grupo2*, ..., *Grupo8*.
- Número de grupos (**BA**, **EL**). Simboliza la cantidad de notas que se pretende crear, es decir, el número de grupos de alumnos que dispondrán de una nota propia en la cuenta de *Evernote* asociada.
- Texto de las notas (o plantilla asociada) (**EL**, **AV**). Corresponde al contenido que se incluirá en cada una de las notas, que puede establecerse de forma manual o desde

una plantilla predefinida que deberá estar almacenada en un archivo con extensión .txt.

- Archivo de definición de grupos (AV). Estos archivos sirven para detallar el nombre que tendrá cada nota que se pretende crear. Se crearán tantas como líneas tenga ese fichero de texto y el título de cada nota será el texto de cada una de esas líneas.
- Estilo (AV). En las Notas de grupos avanzadas, indica los 2 modos de creación disponibles, diferenciando entre notas vacías (estilo Básico) y notas con texto (estilo Elegante). Es obligatorio seleccionar uno de los dos para poder avanzar con el proceso de creación.

Para cada una de las 3 opciones (BA, EL, AV), es necesario rellenar todos sus campos antes de pasar a la fase de creación de notas, por lo que, siempre que se pulsa el botón de "Crear libreta y notas", se realizarán las comprobaciones necesarias para verificar si efectivamente han sido introducidos todos los parámetros.

Por cuestiones de diseño y seguridad, la aplicación tiene limitado el número máximo de notas permitido en cada petición a un total de 1.000. Sin embargo, esta cantidad se considera ciertamente elevada atendiendo a los fines para los que ha sido desarrollada, por lo que se ha fijado un valor de 200, a partir del cual se muestra un aviso explicativo emergente que requiere de una confirmación antes de proseguir con el proceso.

Siempre que se produce un fallo durante la inserción de los datos, se informa debidamente de la situación para permitir su modificación. Por ejemplo, si falta uno de los campos obligatorios o si el número de notas a crear supera el límite total establecido, el recuadro de texto correspondiente al parámetro erróneo sufrirá una oscilación muy leve de 1 segundo de duración y, además, será marcado con un símbolo indicativo de error y desplegará un pequeño texto informativo al volver a pulsar en él, tal y como se muestra en la Figura 27, de modo que será sencillo identificar los errores. Igualmente, se producirá una ligera vibración en el dispositivo para alertar al usuario de que es necesaria alguna corrección, siempre que la opción de Vibración no se encuentre deshabilitada (ver sección *Configuración de la aplicación*).

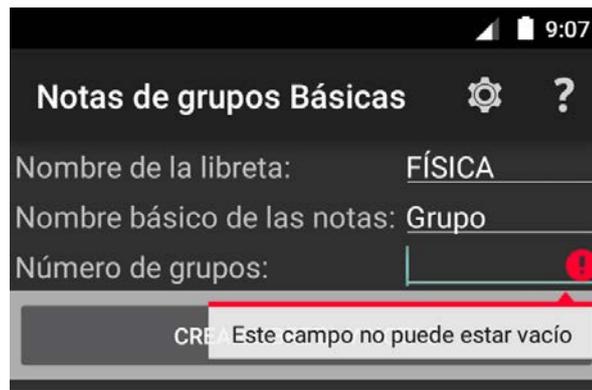


Figura 27. Assessment Notebook Creator: Error en la inserción de datos en un formulario para la creación de notas.

Por otra parte, si, por ejemplo, se intenta seleccionar un fichero como "Plantilla" o como "Archivo de definición de grupos" y no tiene una extensión válida o si hay un problema durante su lectura, se informará de esta circunstancia mediante un mensaje en la parte inferior de la pantalla.

Proceso de creación de notas

Una vez hechas todas las comprobaciones pertinentes en cualquiera de los formularios de envío (ver sección *Gestión de formularios*), comienza la fase de creación de la libreta y las notas.

En primer lugar, se comprueba si ya existe una libreta con el nombre indicado. En caso afirmativo, se muestra un diálogo emergente que advierte de esta circunstancia, dando la opción de crear las notas en esa misma libreta o de revertir el proceso. Por su parte, si no hay ninguna cuyo nombre coincida con el proporcionado por el usuario, se procede a la creación de la libreta en la cuenta del usuario. Cabe destacar que *Evernote* no hace distinciones entre mayúsculas y minúsculas para el nombre de sus libretas, por lo que, a efectos de creación, serían equivalentes los nombres "laboratorio de física", "Laboratorio de Física" o "LABORATORIO DE FÍSICA".

A continuación comienza el proceso de creación de las notas propiamente dicho. En la versión actual de la aplicación, cada petición al servicio de *Evernote* para crear una nueva nota no se realiza hasta haber recibido la confirmación de creación correcta de la nota anterior. De esta forma, si se produce un error durante la interacción con el sistema

de *Evernote*, la creación se detiene de manera automática en el punto en el que se encontraba.

A medida que se van creando notas, es posible ver en qué punto se encuentra el proceso en cada instante mediante un diálogo como el que se muestra en la Figura 28, donde se pueden observar las notas creadas hasta el momento, su número total y el porcentaje actual. Asimismo, ofrece la posibilidad de cancelar el proceso antes de su finalización, deteniendo por completo la creación de nuevas notas.

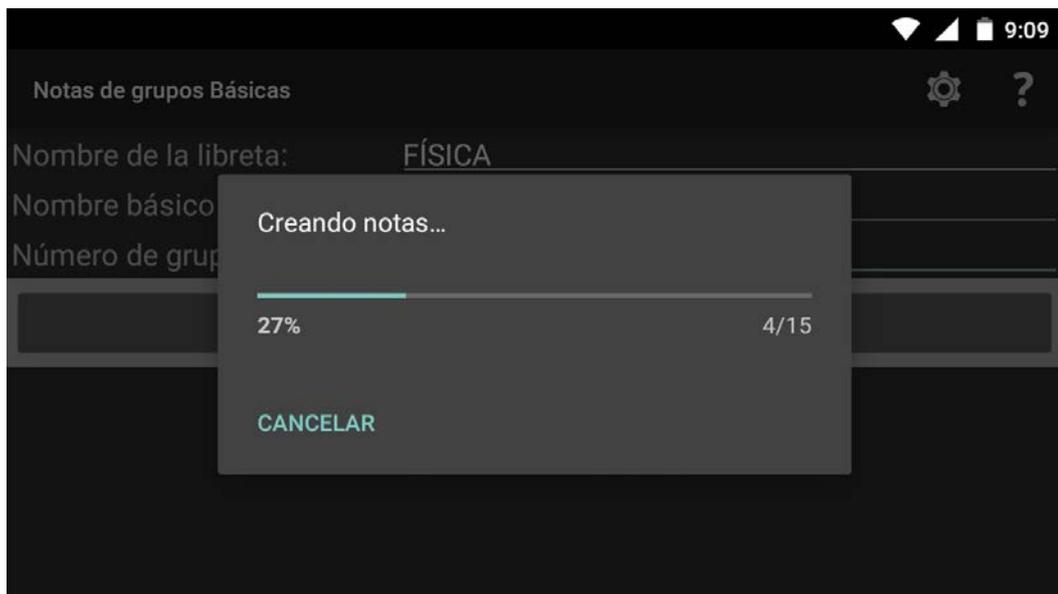


Figura 28. Assessment Notebook Creator: Diálogo con el progreso actual durante la creación de notas.

Cuando se da por terminada la fase de creación de notas, el diálogo de progreso anuncia que ya ha concluido el proceso y se da la opción de volver a la vista principal de la aplicación mediante la pulsación en el botón "Aceptar".

Ejemplo de error durante creación

Si se produce un error una vez iniciada la fase de creación de notas, ésta se detendrá y aparecerá un aviso informando de la causa de la interrupción, así como de cuántas notas habían sido creadas hasta el momento. Además, siempre que sea posible, se añadirá información en la notificación sobre la razón concreta del error producido, recogida directamente del mensaje devuelto por el servicio de *Evernote*, por lo que el idioma en el que se mostrará será el inglés, como ocurre en el ejemplo de la Figura 29.

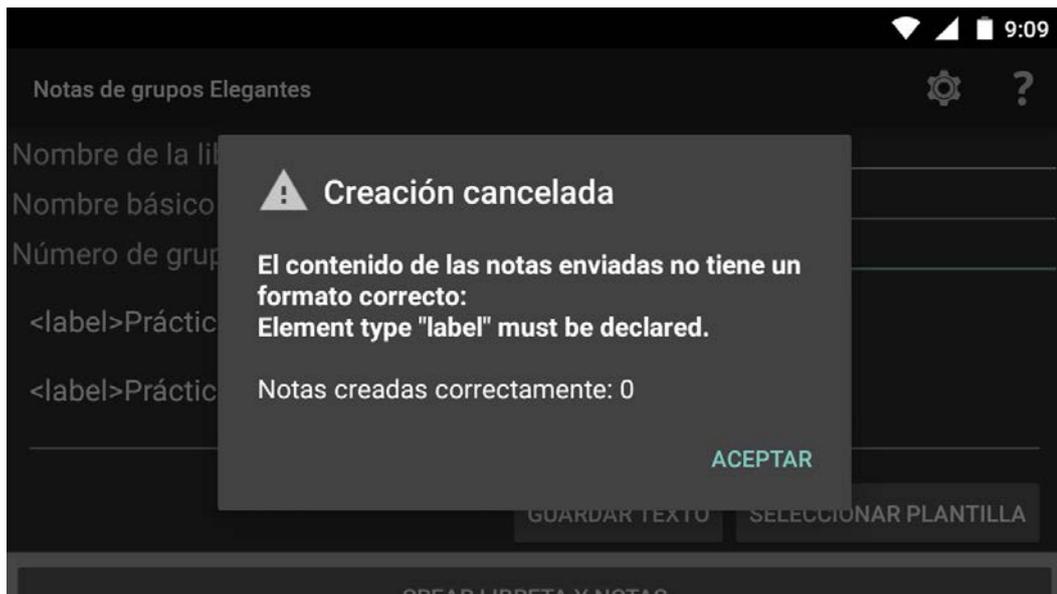


Figura 29. Assessment Notebook Creator: Error durante la creación de notas.

De igual forma, cuando se cancele la creación una vez comenzada, aparecerá un mensaje equivalente al anterior, aunque en este caso únicamente se advertirá sobre el número de notas creadas hasta ese instante.

Aunque *a priori* cualquier tipo de conexión a la red debería ser válida para poder crear notas sin restricciones, ya sea mediante la utilización de redes WiFi o bien a través de la conexión de datos proporcionada por cada operador, conviene indicar que es necesario que ésta sea lo suficientemente estable como para no interferir en las comunicaciones con los servicios de *Evernote*.

Configuración de la aplicación

En este apartado, disponible también en la Ventana de *Ayuda de Configuración* de la aplicación, se explica con detalle las diferentes opciones disponibles en sus ajustes:

- Cuenta de Evernote.

Es necesario establecer sesión con *Evernote* para poder crear libretas y notas con esta aplicación.

- Vibración.

Si se encuentra activada, se producirá una ligera vibración si se pulsa el botón "Crear Libreta y Notas" de cualquiera de los formularios y hay algún campo erróneo, alertando de que éste debe ser corregido.

- Rellenar los nombres de las notas con ceros.

Si esta opción se encuentra activada y el número de notas a crear está comprendido entre 10 y 99, éstas tendrán por nombre xxx01, xxx02, ..., xxx10, ...; y si lo está entre 100 y 999, serán del tipo xxx001, xxx002...

Si está desactivada, el número que acompañará al "Nombre básico de las notas" será el propio número, sin ir precedido de ningún cero, es decir xxx1, xxx2, ...

- Codificación.

Si al cargar el contenido de las notas desde una plantilla o al utilizar los "Archivos de Definición de Grupos" aparecen caracteres extraños, puede que sea necesario cambiar la Codificación a emplear.