

Aplicación de herramientas tecnológicas en la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje: Uso de Smartphones en el aula: Uso de smartphones en el aula

Antonio Peña Cerdán, Universidad Politécnica de Valencia, Albacete, España

Alberto Palomares Chust, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España

David de Andrés Martínez, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España

Eva Antonijević Daviu, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España

Javier Esteban Andrés, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España

Jose-Vicente Ballester Server, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España

Juan Carlos Ruiz García, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España

Carlos Villavieja Llorente, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España

Resumen: El Equipo de Innovación y Calidad Educativa (EICE) "Tools and Strategies for Competences Assessment" (TASCA) de la Universitat Politècnica de València (UPV) tiene como objetivo básico investigar en metodologías que ayuden a los profesores a evaluar, de manera inmediata, la asimilación de los contenidos didácticos impartidos en las clases para mejorar la docencia universitaria. Este trabajo se realiza en el marco del Proyecto de Innovación y Mejora Educativa (PIME) de la propia UPV "Apoyo a la Evaluación Formativa Presencial mediante el Diseño de Herramientas para la Obtención de Respuestas y Realimentación Inmediata en las Aulas" (A18/11). En este artículo se analiza el posible uso de los Smartphones de los alumnos para obtener esta realimentación inmediata de nuestra docencia en las clases. Esta propuesta está relacionada con el cambio de modelo productivo que está suponiendo para muchas empresas la aproximación conocida como "Bring Your Own Device" (BYOD), y es una alternativa mucho más económica a los denominados "Classroom/Student/Audience Response Systems" (ARS). Desde el punto de vista pedagógico, hay que tener en cuenta los objetivos docentes y las competencias que se pretenden conseguir en cada aula, curso, carrera o disciplina, y las secuencias o pasos temporales en ese recorrido y, a partir de ahí, definir y planificar los tipos de pruebas, controles, cuestionarios o preguntas que se utilizarán para conseguir los resultados o reforzarlos. Desde el punto de vista tecnológico hay que diseñar las aplicaciones de soporte para su utilización ágil e inmediata en las aulas, y para poder hacerlo es necesario conocer las distintas plataformas y



dispositivos tipo Smartphones existentes actualmente en el mercado, hay que determinar si los alumnos de nuestra Universidad disponen de dichos dispositivos, identificar las plataformas más comunes, e incluso analizar las posibles variaciones entre alumnos de distintas titulaciones. Para obtener esta información se ha diseñado y pasado una encuesta a alumnos de distintos cursos y titulaciones de la UPV. Otro aspecto importante del proyecto ha sido buscar soluciones integrables en la propia plataforma de e-learning de la UPV (PoliformaT, una instancia de SAKAI). Como resultado de todo este trabajo de investigación se ha desarrollado la arquitectura de la solución tecnológica que se propone en el artículo, y que permitirá explotar los Smartphones de los alumnos para enriquecer los servicios de e-learning de la UPV. Cabe señalar que el objetivo de este trabajo es poner la tecnología al servicio de la docencia, y utilizarla como una herramienta docente, y no como un fin en sí misma.

Palabras Clave: Retroalimentación Inmediata, Metodologías Activas, Smartphones

Abstract: The main research interest of the Group for Education Innovation and Quality (EICE) "Tools and Strategies for Competences Assessment" (TASCA), from Universitat Politècnica de València (UPV), focuses on improving teaching at university level through the development of new methodologies to support teachers on quickly assessing the degree of assimilation of the didactic contents explained in the classroom. This work has been developed in the context of an Education Innovation and Improvement Project (PIME) of the UPV: "Supporting Face-to-Face Formative Assessment Through the Development of Tools for Answers Recollection and Fast Feedback in Classroom" (A18/11). This paper studies the possibility of using student's smartphones to get this fast feedback of our daily teaching. This proposal is related to the change of the productive model that many enterprises are facing through the Bring Your Own Device (BYOD) approach, a cheaper alternative to the so called Classroom/Student/Audience Response Systems (ARS). From a pedagogical perspective, it is necessary to take into account both the learning outcomes and competences that should be acquired in each course, year, or degree, and the timing along this trail and, from that point, define and schedule the types of tests or questionnaires that could be used to reach or reinforce the expected outcomes. From technological point of view, support applications are required for their fast and agile use in the classroom. To do so, it is necessary to study the different platforms and smartphone-like devices existing nowadays in the market, determine whether the students of UPV own any kind of these devices, identify the most commonly used platforms, and analyse the variations existing among students from different degrees. This information has been gathered through a poll distributed among students from different degrees, courses and schools of UPV. Another important aspect of the project is the search for solutions that could be integrated into UPV's own e-learning platform (PoliformaT, an instance of SAKAI). As a result of this research, this paper proposes an architecture for the technological solution that will enable the exploitation of student's smartphones to enrich the e-learning services of UPV. It must be noted that the main goal of this work is using technology as a teaching tool, and not as a goal in itself.

Keywords: Formative Assessment, Fast Feedback, Active Methodology, e-Learning, Mobile Devices, Audience Response Systems, Clickers, Smartphones

Introducción

HOY DÍA, TODO el mundo asume que vive en la era digital, que forma parte de la sociedad de la información, que leer un periódico en papel forma parte de una rutina o un protocolo personal que poco tiene que ver con la última información que se está produciendo en esos momentos. Es ampliamente conocido que en las ocho horas que pasan desde el momento de la edición de un periódico hasta su llegada a los puntos de venta una noticia de última hora ha podido quedar como un acontecimiento ya

caduco. El mundo se desarrolla a una gran velocidad, y todos los procesos de producción y recogida de cualquier tipo de información deben ser ágiles y versátiles, de lo contrario quedan desfasados rápidamente.

Por otra parte, los jóvenes y los estudiantes son el colectivo social más implicado en el vértigo de la sociedad actual. Cualquier joven que no esté permanentemente conectado a una red social, un grupo de amistades o determinadas plataformas multidisciplinares o culturales tiene la sensación de estar alejado del mundo que le rodea, de sentirse un poco aislado. Muchas actividades personales que hasta hace poco se desarrollaban en un espacio cerrado e íntimo, ahora se producen en grandes espacios virtuales con mucha más gente, y desde nuestra habitación. Así, la interacción y la intercomunicación permanentes forman parte esencial de la sociedad.

La Universidad, como institución académica que aglutina el presente y proyecta el futuro de una sociedad, no puede estar ajena a tales circunstancias, y no lo está de hecho. Por ello, cualquier adaptación de la tecnología actual al mundo de la docencia siempre es un signo inequívoco de la oportunidad y de la actualidad de las diferentes disciplinas universitarias. La Universidad debe ser un organismo que evoluciona paralelamente con la sociedad y para ello debe saber aprovecharse de las herramientas que ésta le ofrece para prestar sus fines: la docencia y la investigación. Sin embargo, esta capacidad evolutiva y adaptativa de la Universidad se convierte en anquilosamiento y dificultad en el momento de gestionar, e incluso producir, los resultados de las pruebas, evaluativas o no, realizadas a los estudiantes. En este contexto, el grupo TASCA persigue integrar los recursos tecnológicos existentes en la actualidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje, concretamente, en la retroalimentación inmediata de la evaluación (Ballester, 2011).

Una de las acciones desarrolladas para lograr este objetivo consiste en la creación de herramientas accesibles desde Internet, por medio de dispositivos móviles, que permitan a los alumnos conectarse a la plataforma de *e-learning* de la UPV (PoliformaT) y tener la posibilidad de realizar tanto encuestas simples como preguntas de mayor complejidad, desde las distintas aulas de la Universidad sin necesidad de tener un ordenador o hardware especial. En la actualidad ya existen sistemas comerciales denominados sistemas de respuesta de la audiencia, del inglés *Classroom/Student/Audience Response Systems (ARS)*, tales como los ofrecidos por EduClick (<http://educlick.es>), eInstruction (<http://www.einstruction.com/>) y SMART Technologies (<http://smarttech.com/us>), que permiten mantener la interactividad entre el presentador y la audiencia, y ofrecen funcionalidades similares a la propuesta. La arquitectura básica de estas soluciones se muestra en la Figura 1. Básicamente, el presentador dispone de un ordenador y un proyector con el que mostrar las transparencias que soportan su discurso a la audiencia. Adicionalmente, se dispone de un software especialmente diseñado, que permite introducir preguntas en las transparencias, tales como verdadero/falso o respuesta múltiple, que la audiencia debe contestar. Para ello, la audiencia debe responder utilizando un dispositivo inalámbrico, comúnmente conocido como *clicker* (ver Figura 2) y que se distribuye al inicio de la presentación.

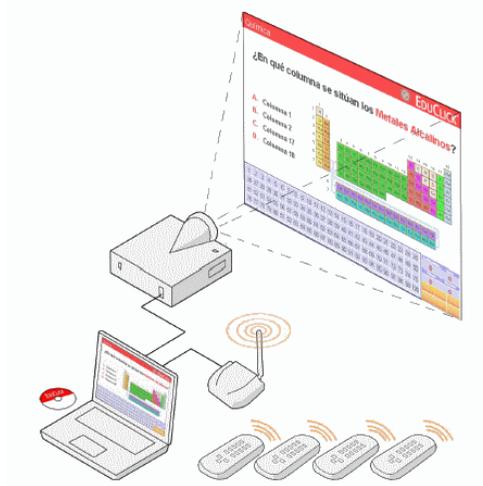


Figura 1: Arquitectura básica de los sistemas de respuesta de la audiencia



Figura 2: Ejemplos de *clickers* comerciales

Sin embargo, a pesar de las grandes posibilidades docentes ofrecidas por este tipo de sistemas, existe una serie de impedimentos que dificultan su aplicación general. Entre estos problemas cabe destacar, por un lado, la gran dificultad que entraña desarrollar preguntas de respuesta múltiple que sean efectivas y motivadoras (Case, 2002) y la adaptación del profesorado para incluir el uso de la pregunta como herramienta metodológica. Por otra parte, los problemas derivados del equipamiento necesario y de su integración con la infraestructura existente pueden ser insalvables. El coste medio de un kit compuesto por un receptor y 30 *clickers* ronda los 1500€, por lo que equipar completamente todas las aulas de la UPV es económicamente inviable. Asimismo, debe tenerse en cuenta el coste derivado del mantenimiento (pilas/baterías) y reparación de los dispositivos, así como del robo o extravío de los mismos. Adicionalmente, al tratarse normalmente de dispositivos infrarrojos o de radiofrecuencia, pueden aparecer problemas de configuración o de pobre rendimiento derivados de la infraes-

estructura existentes o las condiciones del aula. Finalmente, la integración con el *Learning Management System* (LMS) utilizado, PoliformaT (instancia de SAKAI, <http://www.sakaiproject.org/>) en el caso de la UPV, puede no ser trivial y requerir de continuos desarrollos a medida, lo que puede incrementar enormemente el coste final del sistema.

Por todo ello, en la línea de actuación del grupo TASCAs se plantea la posibilidad de aprovechar la infraestructura ya existente en la universidad para poder desplegar ARS alternativos a un coste reducido. El éxito de esta iniciativa se basa principalmente en que la solución propuesta sea económicamente viable para la Institución y que no suponga un sobregasto para los alumnos, por lo que lo más práctico en términos económicos es utilizar los propios dispositivos de conectividad que tienen los alumnos y que suelen llevar a las aulas (*smartphones*, tabletas y *netbooks*, entre otros). Otro aspecto es que se debe permitir la conectividad a Internet de modo gratuito y seguro. La infraestructura desplegada para soporte de redes inalámbricas de la UPV permite aportar estas características, son gratuitas para los alumnos de la UPV y son seguras puesto que requieren de la autenticación del usuario con las credenciales de la Universidad para permitir el acceso a las mismas bajo una conexión segura.

Bring Your Own Device: Oportunidades, Beneficios y Aplicabilidad

La apuesta tan arriesgada como interesante del grupo TASCAs no es sólo la utilización de la tecnología en sí misma, sino el aprovechamiento al servicio de la docencia de las ventajas y aplicaciones de la tecnología actual, a saber, su amplia expansión en la sociedad gracias a su bajo coste de adquisición y mantenimiento, su facilidad de uso, su agilidad e inmediatez en las respuestas y comunicaciones, y su versatilidad y multifuncionalidad. Como apunta (Bain, 2005), se trata de crear desde el principio un entorno que facilite el aprendizaje crítico natural. Si estas tecnologías se ponen al servicio de la labor docente, y se aprovecha su enorme potencial para la realización de pruebas diversas de evaluación (preguntas, cuestionarios, pruebas objetivas, tests, prácticas, problemas, análisis, individuales, en grupo, etc.), la mejora en la labor docente parece garantizada.

El término *Bring Your Own Device* (BYOD) se refiere al uso que los empleados hacen de sus propios dispositivos móviles (ordenadores portátiles, tabletas y *smartphones*) para acceder a los recursos de la empresa, como bases de datos o correo electrónico, para la realización de su trabajo. Diversos estudios (Citrix, 2011) muestran como este fenómeno se ha extendido en la actualidad al 92% de las empresas, donde alrededor del 28% de sus empleados utilizan sus propios dispositivos en el trabajo, y se espera que alcance el 35% en 2013.

Las principales ventajas que proporcionan las políticas BYOD incluyen i) la facilidad del trabajo fuera de la oficina, ii) la reducción del coste de mantenimiento de los dispositivos y de formación del personal en su uso, iii) el equipamiento adecuado del personal, y iv) la fácil gestión de la gran proliferación de diferentes dispositivos.

Dadas estas ventajas, este fenómeno está calando actualmente en diferentes contextos de la sociedad y, como no podría ser de otra forma, la educación es uno de ellos (LaMaster, 2012). Los principales aspectos a tener en cuenta para la aplicación de políticas BYOD en entornos docentes (Center, 2011) son los relativos a la formación del profesorado, la infraestructura necesaria (ancho de banda, calidad de servicio, políticas de seguridad) y, como no, la disponibilidad de dispositivos móviles por parte del alumnado. Este último aspecto es el

que realmente podría limitar la aplicabilidad de las políticas BYOD como alternativa a los ARS convencionales.

De acuerdo al estudio de penetración de los *smartphones* (Vision, 2001) (teléfonos móviles con capacidades de comunicación y cómputo avanzadas) mostrado en la Figura. 3, el 63% de los usuarios norteamericanos y el 51% de los europeos disponen de este tipo de dispositivos. Estos datos, que son relativos al global de la población, encuentran su reflejo en diversos estudios realizados con respecto a alumnos de enseñanza secundaria y superior (Yarmey, 2012), que muestran un nivel de penetración si cabe mayor entre los jóvenes y los estudiantes.

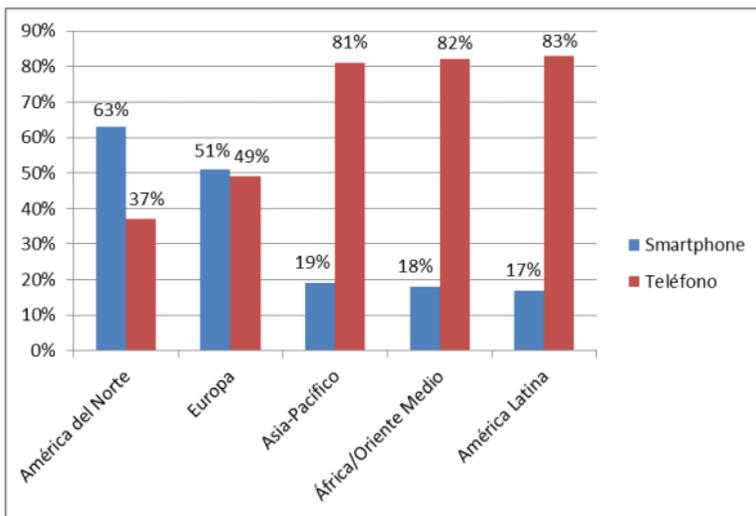


Figura 3: Penetración en el mercado de los *smartphone*

Así pues, el trabajo actual del grupo TASCAs tiene como finalidad el desarrollo y utilización de un soporte informático que facilite que los alumnos puedan responder encuestas o preguntas con múltiples opciones de respuesta, planteadas por el profesor en la clase presencial, a través de sus dispositivos móviles. Mediante el uso del terminal móvil, de uso mayoritario actualmente, se pretende fomentar la motivación y participación del alumno en clase. Asimismo se pretende facilitar y acelerar la obtención y presentación de los resultados de evaluación, ya que una vez contestada la encuesta mediante el móvil, los resultados estarían disponibles al momento. Entre los beneficios en la tarea docente (Bruff, 2009), se deben apuntar:

- Promover la participación activa del alumno en la clase (Martyn, 2007). Actualmente, en las clases presenciales con gran número de alumnos resulta en ocasiones complicado el conseguir que el alumno se involucre de forma activa en la clase, en especial en aquellos casos en que el profesor plantea encuestas o preguntas abiertas a los alumnos. Asimismo, el proceso de evaluación en este caso es incompleto al no disponer el profesor y el alumno de datos exactos sobre la participación en la encuesta, el número de

respuestas correctas y las incorrectas. También puede animar al alumno tímido, perezoso o pasivo a participar por el carácter anónimo, discreto y poco ceremonial de las pruebas, creando un entorno de aprendizaje interactivo y distendido (Draper, 2004).

- Tanto el alumno como el profesor reciben un *feedback* inmediato del proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo un mayor seguimiento del aprendizaje del alumno (Taras, 2002) y se promueve el aprendizaje autónomo del alumno. Se consigue una mejora del rendimiento académico del alumno, al tener más implicación en la clase. Además, permite comprobar el nivel de comprensión de los alumnos y adaptar la clase para clarificar los aspectos principales tratados (*feedback* inmediato). Se detectan inmediatamente las deficiencias de aprendizaje (Patry, 2009).
- Integrar y agilizar la evaluación continua y formativa en el proceso enseñanza-aprendizaje, de una manera natural en las clases, donde las pruebas formen parte de la rutina docente, sean algo ordinario, y pierdan el carácter extraordinario, sin ese protocolo rígido y lento de los sistemas tradicionales que siempre adquiere demasiado protagonismo y condiciona en exceso la forma de aprender (Boyd, 1985).
- Se obtiene un registro de los resultados obtenidos, que se pueden analizar, gestionar, manejar para conseguir otros objetivos (Mohan, 2005). Se puede obtener la relación de asistentes, se obtiene un marcador que valora los resultados (evolución, gráficos,...), se obtienen referencias permanentes del proceso de evaluación, incluso autoevaluación, se puede obtener datos instantáneos en determinados puntos críticos o intermedios del proceso de aprendizaje. En definitiva, puede tener el grado de responsabilidad que el profesor estime conveniente, dando el correspondiente peso en la evaluación final.
- Se hace partícipe al alumno de los comentarios posteriores a la prueba, con los resultados obtenidos. Se genera un espacio de reflexión inmediatamente después a la realización de la prueba que es fundamental en el proceso de aprendizaje. Hay que tener en cuenta que es preferible un trabajo dos veces corregido que dos ejercicios diferentes (Morales, 2000). Cuantas más correcciones recibe un alumno más desarrolla su capacidad analítica y crítica, más útil y eficaz se torna este proceso de *feedback* inmediato.

Sin embargo, todas estas ventajas y beneficios, así como la aplicación de herramientas tecnológicas, carecen de interés si no se estudian, planean y diseñan estrategias razonables y válidas del sistema de aprendizaje. La avanzada y, relativamente, asequible tecnología debe ser un instrumento al servicio de la docencia, una herramienta útil, nunca al contrario, ni la docencia adaptada a la tecnología ni la tecnología convertida en un fin en sí misma.

La Retroalimentación (pregunta) como elemento conductor de la metodología docente

Cabe indicar que cualquier tipo de prueba/pregunta tiene el potencial de servir como hilo conductor de la metodología docente propuesta y, por tanto, es susceptible de someterse a este sistema de retroalimentación instantánea, si bien deberán definirse claramente sus objetivos, el momento de su realización y la gestión de los resultados. Ya se ha dicho anteriormente, que la tecnología se pone al servicio de la pedagogía, esto quiere decir que se definirá el planteamiento de las pruebas según los objetivos académicos preestablecidos, nunca serán las pruebas las que se adapten a la herramienta simplemente para que sea utilizada o “aprovechada” porque existe.

Se parte de la definición de la prueba a desarrollar como herramienta metodológica. El grupo TASCA está abordando esta problemática a través del estudio de las características más relevantes de los distintos tipos de pruebas para establecer guías válidas y fiables, y sus posibles usos en el contexto docente (Peña, 2012). Lógicamente, se deberá cubrir un amplio abanico de posibles modelos de pruebas/preguntas para después adaptarse a las diferentes disciplinas, estilos docentes y objetivos de aprendizaje establecidos (Bloom, 1956). Para conseguirlo es necesario, desde luego, un correcto planteamiento metodológico, una preparación y planificación concienzuda de las pruebas, una estructuración clara de sus partes, una correcta expresividad y claridad en la explicación que permita una presentación lo suficientemente interesante de los contenidos como para motivar el aprendizaje de los conocimientos sobre el tema tratado. Pero, sobre todo, un planteamiento que salve la pasividad, que plantee la sesión como un tiempo de actividad intelectual creativa. La prueba debe ser activa si en las sesiones se establecen unos tiempos en los que el profesor calla para que el alumno hable, trabaje y elabore los conocimientos. Momentos de reflexión, de discusión, de exposición, de actividad realizada de manera individual o en grupo, para los cuales se hace imprescindible haber elaborado materiales de trabajo, diseñado tareas que han de intercalarse entre las partes.

Una buena prueba ha de dejar tiempo para la duda. La duda mostrada en la forma de pregunta. La pregunta bien formulada ha de fascinar al estudiante, ha de forzar su respuesta impidiendo que pase de largo. Es fundamental comprender que la pregunta ha de estar ajustada al interés del alumno, no al del profesor. Ha de estar motivada por los objetivos docentes que se persiguen, favoreciendo su consecución. También se hace necesario preparar pruebas subjetivas con diferentes respuestas que se ofrezcan al debate cuando trabajamos con pequeños grupos informales, que estimule la capacidad crítica del alumno. Es también importante destacar que existen varios tipos de pruebas destinadas a potenciar diferentes aspectos del saber. Resulta esencial comprender a este respecto que, a distintas finalidades, debemos escoger diferentes momentos para plantearlas.

Cada prueba se podrá utilizar en el momento que el profesor estime conveniente, según objetivos y planteamientos. Pues bien, atendiendo a las diferentes funciones de cada una de estas partes en el desarrollo de la clase participativa, la elección de pruebas va a variar en su tipo.

Se plantearán pruebas para verificar si se han entendido los contenidos de la sesión anterior y hasta qué punto se han realizado las tareas propuestas de memorización, análisis, lecturas, etc. Se utilizarán pruebas o preguntas que requieran de la memoria, puesto que de lo que se trata es de evaluar el punto de partida. Recordar, reconocer, identificar.

Otras pruebas para hacer la clase más dinámica y participativa, siendo un instrumento muy eficaz para mantener despierto el interés de los estudiantes. Además, en este momento, la pregunta deberá tener como principal objetivo el precisar con certeza qué están comprendiendo los estudiantes, aquello que se pretende explicar. También servirá para fijar los contenidos o puede servir para hacer consciente la existencia de dudas, con lo que el estudiante podrá dimensionarlas y verbalizarlas.

Se prepararán pruebas cuya resolución requiera la puesta en marcha de habilidades de comprensión, tales como: redactar, asociar-diferenciar, explicar, interpretar, describir, etc. También otras que requieran solucionar problemas, poner ejemplos y, en general aplicar los conocimientos en casos referidos a la práctica.

En otro momento planificado, se necesitarán pruebas que permitan repasar en síntesis los principales aspectos explicados en la lección. También conocer cuánto de lo explicado ha sido asimilado o, incluso, sugerir aspectos relacionados con el tema que no han sido tratados.

También se elaborarán pruebas que exijan capacidades sintéticas: integrar conceptos, combinar, desarrollar, mejorar, suponer o predecir, concluir, resumir, etc. Pero también preguntas que fomenten el análisis con acciones tales como: demostrar, razonar, argumentar, inferir, ordenar, etc. Por último, serán útiles también preguntas o pruebas que demandan capacidades evaluativas: juzgar, valorar, defender, criticar, apreciar, seleccionar, deducir, decidir prioridades, etc. Con todos los resultados obtenidos de las pruebas, el docente decidirá su gestión y utilización según el plan establecido o los propios resultados obtenidos.

Análisis del nivel de penetración de los dispositivos móviles entre el alumnado de la UPV

A fin de disponer de estimaciones sobre la penetración de los *smartphone* no solo a nivel de toda la universidad, sino también de escuelas y titulaciones, el grupo TASCA ha desarrollado un cuestionario (Ballester, 2011) para recabar información en todas aquellas asignaturas impartidas por los miembros del equipo.

Definición de la Encuesta

En primer lugar, *el tipo de dispositivo móvil*, que proporcionará información sobre las características de la capa de presentación o pantallas de interacción con la plataforma para adecuarlas al tamaño de la pantalla del dispositivo, ya que no es lo mismo la capacidad visual, resolución y tamaño de una pantalla de un *smartphone* que la de una tableta o *netbook*.

El segundo aspecto a considerar es *la plataforma software o sistema operativo del dispositivo*, que permitirá identificar las características técnicas y requisitos de compatibilidad que debe aportar el software que se debe utilizar para desarrollar la aplicación. Un ejemplo de incompatibilidad son los desarrollos que utilizan la herramienta Adobe® Flash® que no se pueden visualizar en plataformas de Apple®.

Finalmente, las posibilidades de *conectividad* confirmarán en qué medida es posible realizar la conexión a una de las redes inalámbricas disponibles en la UPV y establecerá la necesidad de buscar alternativas.

Con estas premisas se identificaron las diferentes posibilidades más comunes que existen para cada uno de estos parámetros y sirvieron para definir la encuesta a realizar a los alumnos, que se muestra en la Figura 4.

Tipo de dispositivo móvil	Sistema operativo	Capacidades de transmisión de datos utilizadas
<input type="checkbox"/> Teléfono (Smartphone)	<input type="checkbox"/> iOS (iPhone y iPad)	<input type="checkbox"/> 3G
<input type="checkbox"/> Tablet	<input type="checkbox"/> Android	<input type="checkbox"/> WiFi
<input type="checkbox"/> Ordenador portátil	<input type="checkbox"/> Windows Phone 7	<input type="checkbox"/> Bluetooth
<input type="checkbox"/> Ninguno	<input type="checkbox"/> RIM Blackberry	<input type="checkbox"/> Ninguna
	<input type="checkbox"/> Symbian	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> Otro:	<input type="checkbox"/>

Figura 4: Modelo de encuesta

Asignaturas

Para intentar determinar unos resultados válidos y acordes a la heterogeneidad de perfiles de alumnos de la UPV es necesario realizar la encuesta a alumnos de distintas titulaciones y asignaturas. En esta fase del proyecto se seleccionaron únicamente algunas asignaturas en las que impartían docencia los integrantes del grupo TASCA durante el primer cuatrimestre del curso 2011-2012. Las asignaturas en las que se pasaron las encuestas fueron las siguientes:

- **Diseño y Gestión de Bases de Datos (DBD 1)**. Curso 3º. Prácticas. Facultad de Informática.
- **Diseño y Gestión de Bases de Datos (DBD 1)**. Curso 3º. Prácticas. Escuela Técnica de Informática (EUITI).
- **Planificación de Sistemas de Telecomunicación (PST)**. Curso 3º. Teoría. Telecomunicaciones. Escuela Politécnica Superior de Gandía (EPSG).
- **Diseño de Aplicaciones Basadas en Dispositivos Móviles (ADM)**. Curso 5º. Teoría y Prácticas. Escuela Técnica Superior de Informática (ETSINF).
- **Confiabilidad y Seguridad en Redes de Computadores (CSR)**. Máster en Ingeniería de Computadores. Teoría y Prácticas. Escuela Técnica Superior de Informática (ETSINF).
- **Técnica de Investigación Social (TIS)**. Curso 1º. Teoría y Prácticas. Facultad de Administración y Dirección de Empresas (FADE).

En la Tabla 1 se muestran el número de encuestas realizadas por los alumnos en cada caso:

Tabla 1: Número de alumnos de la UPV que participaron en la encuesta

DBD 1	DBD 2	PDR	ADM	CSR	TIS	Total
9	19	12	24	6	57	127

El número de encuestas realizadas es de 127 en total, que puede considerarse suficiente en esta fase del proyecto, en la que únicamente interesaba tener una visión muy general a nivel de la UPV del tipo de dispositivos, sistemas operativos y capacidades de conectividad. En fases posteriores del proyecto, sería conveniente realizarlas en más asignaturas y titulaciones, para intentar abarcar mejor el amplio espectro de alumnos de la UPV, lo que permitiría, por ejemplo, realizar comparativas entre diferentes titulaciones y perfiles de alumnos.

Resultados

El análisis de los datos recogidos permite determinar la viabilidad de la propuesta realizada, ya que tanto el nivel de penetración de los dispositivos móviles, como la utilización de las comunicaciones inalámbricas, facilitarán la implantación y utilización de la herramienta desarrollada como soporte a la metodología docente propuesta.

En concreto, y tal y como muestra la Figura 5, alrededor del 80% de los alumnos encuestados disponen de teléfonos móviles de características avanzadas (*smartphones*), y alrededor del 50% acuden a las clases con sus propios ordenadores portátiles. Así, a pesar de que no todos los alumnos podrán participar en las actividades propuestas, sí que será posible realizar un muestreo significativo de la clase o, por ejemplo, trabajar en parejas para facilitar la participación de todo el alumnado.

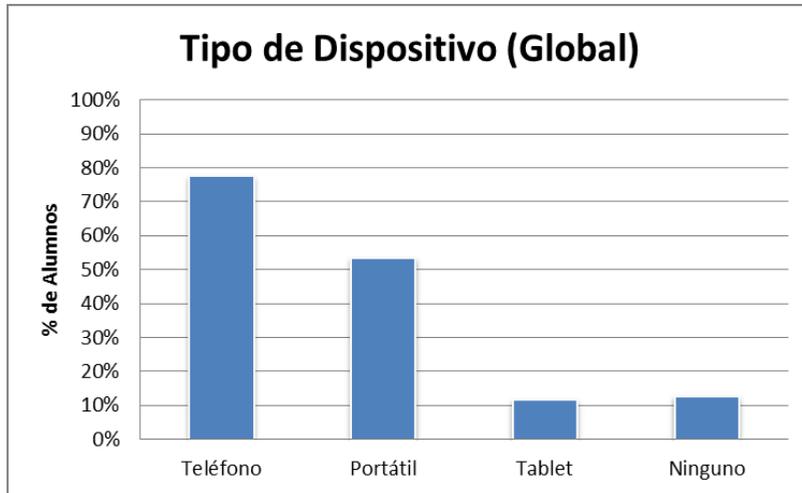


Figura 5: Tipo de dispositivo móvil disponible por el alumnado de la UPV

En cuanto al sistema operativo utilizado mayoritariamente en los *smartphones* podemos destacar, tal y como muestra la Figura 6, que Android es el más popular, seguido de lejos por iOS. Esto parece razonable al tratarse de estudiantes, debido al bajo coste de los terminales Android frente al alto coste de los dispositivos iPhone. Ante estos datos, el dilema residía en i) desarrollar una aplicación nativa para Android que pudiera aprovechar todas las capacidades del dispositivo a coste de imposibilitar el uso del resto de terminales, o ii) desarrollar una aplicación multiplataforma que permita el uso de cualquier terminal aunque no podamos acceder a funcionalidades específicas del dispositivo o adaptar la herramienta de manera precisa a las características de su pantalla. Teniendo en cuenta que el objetivo es el de posibilitar la participación activa del mayor número posible de estudiantes, se decidió adoptar la segunda de las opciones y abordar un desarrollo multiplataforma.

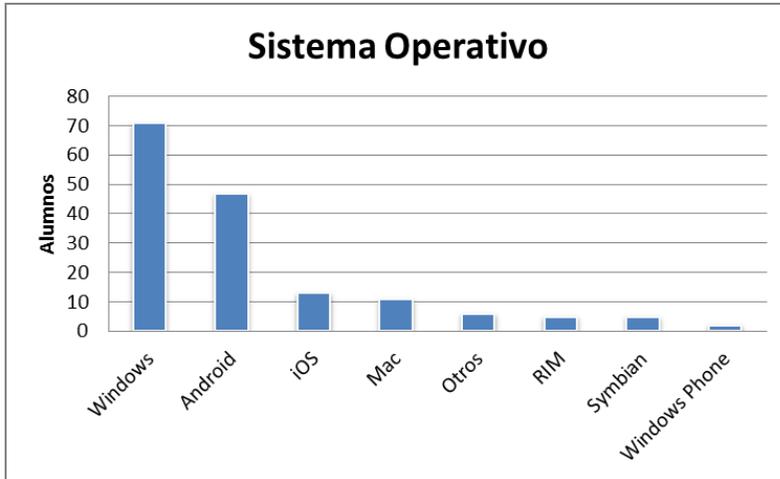


Figura 6: Sistema operativo de los dispositivos móviles disponibles por el alumnado de la UPV

Finalmente, y como muestra la Figura 7, prácticamente el 80% del alumnado hace uso de comunicaciones WiFi como medio principal para el intercambio de información con sus dispositivos móviles. Lo que es más sorprendente es que casi el 50% de ellos hacen uso además de tecnologías 3G para el intercambio de información, lo que muestra el alto grado de penetración de los planes de datos de las diferentes operadoras de telefonía móvil y, en el futuro próximo, este número seguramente crecerá de manera sensible. Con ello, se garantiza la posibilidad de utilizar la red inalámbrica de la UPV como medio para la realización de las encuestas, por lo que el alumno no precisará de inversión alguna en cuanto a comunicación (como ocurre con la tecnología 3G).

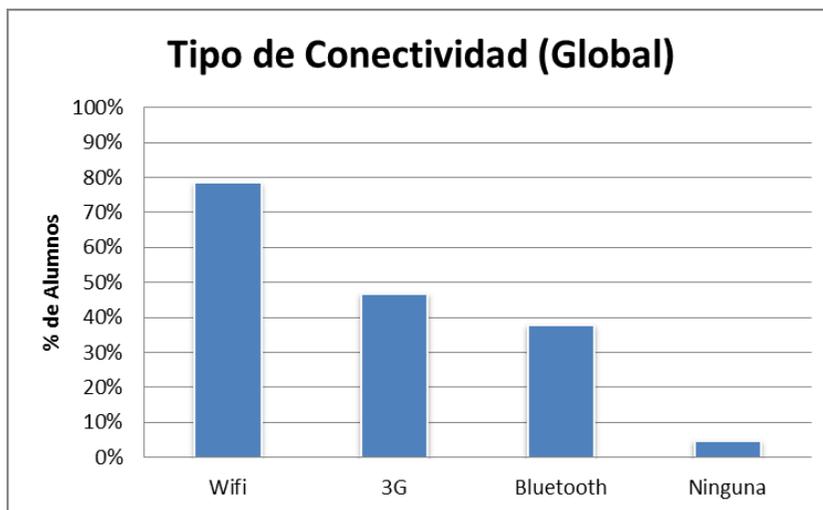


Figura 7: Conectividad utilizada por los alumnos de la UPV con sus dispositivos móviles

Así pues, los resultados obtenidos muestran claramente la viabilidad de la propuesta realizada en base al contexto del alumnado de la UPV. Para ello será necesario desarrollar una aplicación móvil multiplataforma que permita el acceso al entorno de *e-learning* de la UPV para que los alumnos puedan recuperar y contestar las preguntas que el profesor vaya dejando disponibles en dicha plataforma (PoliformaT).

Desarrollo móvil multiplataforma como alternativa a los ARS convencionales

La plataforma de *e-learning* de la UPV, PoliformaT (una instancia de SAKAI), ya dispone de herramientas para la realización de preguntas, tales como Sondeos (*Polls*) para cuestionarios simples, y Exámenes (*Test & Quizzes*) para cuestionarios más complejos. Así pues, sin necesidad de nada más, y accediendo a la interfaz web de PoliformaT a través de la red inalámbrica de la UPV, los alumnos podrían responder los cuestionarios allí definidos utilizando cualquiera de sus dispositivos móviles que disponga de capacidades de comunicación inalámbricas.

Acceso web a PoliformaT desde smartphone

PoliformaT ofrece una interfaz web adaptada a los ordenadores convencionales, pero no a dispositivos tipo tableta o *smartphone*. El acceso web a un cuestionario en PoliformaT a través de un *smartphone* es poco práctico, ya que el contenido no se adapta a las características del dispositivo, como muestra la Figura 8, y es necesario redimensionar continuamente la pantalla (cada vez que se accede a un nuevo enlace) para poder navegar y consumir los contenidos con comodidad.



Figura 8: Cuestionario PoliformaT en *smartphone*. Pantalla de 3.2 pulgadas. Modo *full view* (tamaño real)

Para solucionar estos problemas, PoliformaT dispone de una vista para dispositivos móviles basada en hojas de estilo. Sin embargo, estas vistas no están completamente desarrolladas para todas las herramientas, por lo que el acceso a los cuestionarios todavía resulta poco práctico y no es factible su uso docente continuado (ver Figura 9).

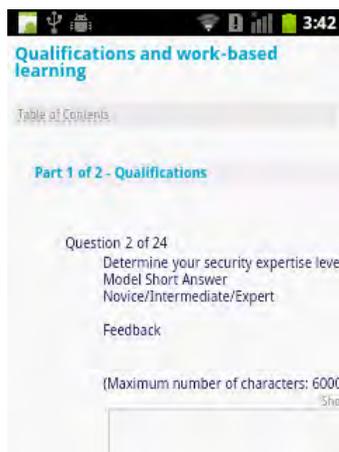


Figura 9: Cuestionario PoliformaT en *smartphone*. Pantalla de 3.2 pulgadas. Modo *mobile view* (tamaño real)

Por todo ello, el grupo TASCA se ha planteado la necesidad de desarrollar una aplicación para *smartphone* que actúe como interfaz hacia los contenidos de PoliformaT, en concreto los cuestionarios, y permita su correcta visualización en este tipo de dispositivos. Iniciativas

similares, como CLE-Mobile (<https://confluence.sakaiproject.org/display/CLEMBL/Home>) y Mobile Oxford (<http://m.ox.ac.uk/>), todavía se encuentran en desarrollo y permiten un acceso parcial a las herramientas ofrecidas.

Acceso a PoliformaT a través de una aplicación para smartphone

La gran variedad de sistemas operativos existentes para smartphone, como iOS (Apple, <http://www.apple.com/ios/>), Android (Google, <http://www.android.com/>) y Windows Phone (Microsoft, <http://www.microsoft.com/windowsphone/>), hace que muchas aplicaciones deban desarrollarse de manera nativa para cada sistema operativo considerado. Así, la actualización de las diferentes aplicaciones para introducir mejoras y cambios resulta muy costosa. Sin embargo, este es el precio a pagar para conseguir que la aplicación sea utilizable por la mayor parte de los usuarios de smartphone. Como alternativa al desarrollo nativo, y a fin de evitar los problemas derivados de la fragmentación del mercado, surge el concepto de aplicación web móvil (Power, 2011). Este tipo de aplicaciones se almacenan en un servidor web, al que los smartphone acceden, y se descargan para ejecutarla en el navegador web del dispositivo. De esta forma, al utilizar tecnologías web como HyperText Markup Language 5 (HTML5), JavaScript y Cascading Style Sheets (CSS), se obtienen los siguientes beneficios: i) las aplicaciones se ejecutan en cualquier dispositivo y sobre cualquier sistema operativo; ii) se dispone de una única implementación, lo que facilita su mantenimiento y actualización; y iii) el tiempo y coste de formación del personal y de desarrollo se reducen, ya que son tecnologías ampliamente utilizadas y el personal es productivo desde el primer momento. Los inconvenientes principales son que no suele poderse acceder a todas las capacidades ofrecidas por el hardware del dispositivo, que el look and feel de la aplicación no es idéntico al de las aplicaciones nativas, y que el rendimiento de la misma puede verse reducido. Sin embargo, en el caso que nos ocupa, ninguno de estos inconvenientes es realmente importante, debido a la simplicidad de la aplicación a desarrollar. Entre los frameworks que soportan el desarrollo de aplicaciones web móviles, como LungoJS (<http://www.lungojs.com/>) o Sencha Touch (<http://www.sencha.com>), es JQuery Mobile (<http://www.jquerymobile.com>) el que se ha seleccionado para el desarrollo de la aplicación requerida.

La integración de esta herramienta con PoliformaT (SAKAI) requiere del desarrollo de un proxy que permita el acceso a los servicios web disponibles en dicha plataforma, para poder realizar la identificación de los alumnos, determinar en qué asignaturas se encuentran matriculados, y recuperar los cuestionarios disponibles en dichas asignaturas. Esta información se visualizará en el dispositivo móvil del alumno, que dispondrá de la posibilidad de realizar los cuestionarios, comprobar los resultados de cuestionarios ya realizados, guardar los cuestionarios en el propio dispositivo móvil para poder realizarlos de modo offline en cualquier momento, y enviar los resultados de los cuestionarios contestados de forma offline al servidor para su almacenamiento y corrección. La arquitectura definida para esta solución se muestra en la Figura 10.

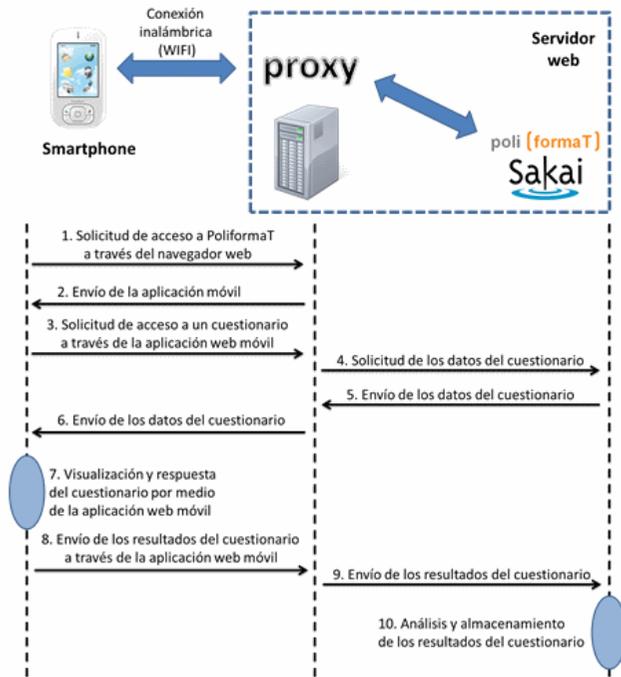


Figura 10: Arquitectura de la solución propuesta para facilitar la integración de aplicaciones móviles con PoliformaT

La Figura 11 muestra cómo la aplicación desarrollada adapta el cuestionario a visualizar a las capacidades del dispositivo móvil utilizado y lo muestra en el mejor modo posible para que el usuario pueda responder a las preguntas planteadas.



Figura 11: Cuestionario PoliformaT en Smartphone. Pantalla de 3.2 pulgadas. Prototipo TASCA (tamaño real)

Resultados obtenidos en la prueba del primer prototipo de la herramienta desarrollada

A fin de validar el correcto funcionamiento de la herramienta desarrollada, mostrar su existencia y las posibilidades que ofrece al resto de profesores de la UPV, y de conocer su impresión al respecto y recoger posibles muestras de interés en su uso, se realizó una demostración del primer prototipo de la herramienta en las Jornadas de Innovación Educativa celebradas en la UPV en 2012.

Para esta demostración se puso a disposición de profesores pertenecientes al resto de Equipos de Innovación y Calidad Educativa de la UPV un *smartphone* y una tableta que pudieran utilizar (en caso de no disponer de dispositivo propio) para acceder al cuestionario que se había preparado. Dicho cuestionario constaba de tres preguntas que pretendían determinar: i) el uso que hace el profesorado de la UPV de la pregunta en su metodología docente para así poder determinar el alcance y posibilidad de uso de esta herramienta, ii) una estimación del número de alumnos que disponen de *smartphones* en las asignaturas impartidas por los profesores, para validar los resultados obtenidos en la primera encuesta realizada, y iii) determinar el interés real del profesorado por participar en las pruebas piloto de la herramienta. Un total de 14 profesores representantes de los diversos EICE de la UPV participaron en la demostración y utilizaron la herramienta para realizar la encuesta.

Los resultados obtenidos para la primera cuestión, que se muestran en la Figura 12, indican que un 57% del profesorado utiliza la pregunta para obtener *feedback* de sus alumnos y poder actuar en consecuencia para enderezar el rumbo de la clase en caso necesario. A pesar de que esto parece indicar un futuro prometedor para la utilización de la metodología y herramienta propuesta, cabe destacar que un 36% del profesorado no utiliza la pregunta como recurso pedagógico lo que, además de ser preocupante, indica que será necesario realizar esfuerzos

como cursos de formación, por ejemplo, para motivar y concienciar al profesorado en la importancia de utilizar la pregunta como herramienta metodológica en el transcurso de las clases.

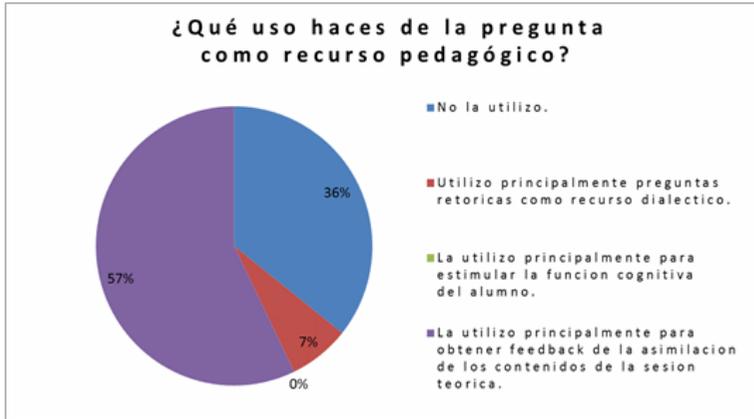


Figura 12: Uso de la pregunta como recurso pedagógico en la UPV

Por lo que respecta al porcentaje de alumnos que disponen de *smartphone* en la UPV (ver Figura 13), podemos concluir que la estimación obtenida en la primera encuesta realizada a los alumnos debe considerarse significativa. Prácticamente la totalidad de los profesores participantes en la encuesta consideran que más del 50% de los alumnos disponen de dispositivos móviles con las capacidades adecuadas para ser integrados en la metodología propuesta. Únicamente dos de los profesores indican un porcentaje menor de alumnos, que quizá cabría achacar a las titulaciones de perfiles menos tecnológicos de la UPV, como pudiera ser Bellas Artes o Administración de Empresas. Estos datos demuestran la viabilidad de utilizar la infraestructura ya existente para integrar los dispositivos móviles de los propios alumnos en la práctica docente cotidiana.

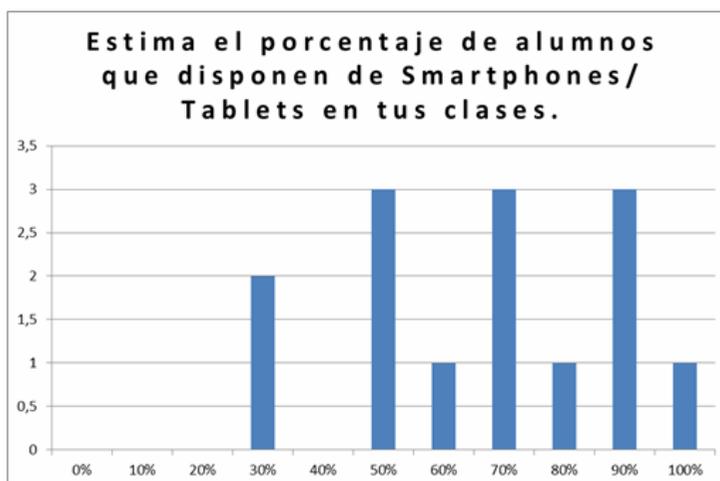


Figura 13: Estimación del porcentaje de alumnos que disponen de *smartphone* en la UPV

Finalmente, y como aparece en la Figura 14, prácticamente el 80% del profesorado participante estaría dispuesto a participar en la puesta en marcha de la herramienta y realizar las pruebas oportunas en sus clases. Esto muestra la motivación e interés despertados por la herramienta que esperamos integrar en la práctica docente en este próximo curso 2012-2013.

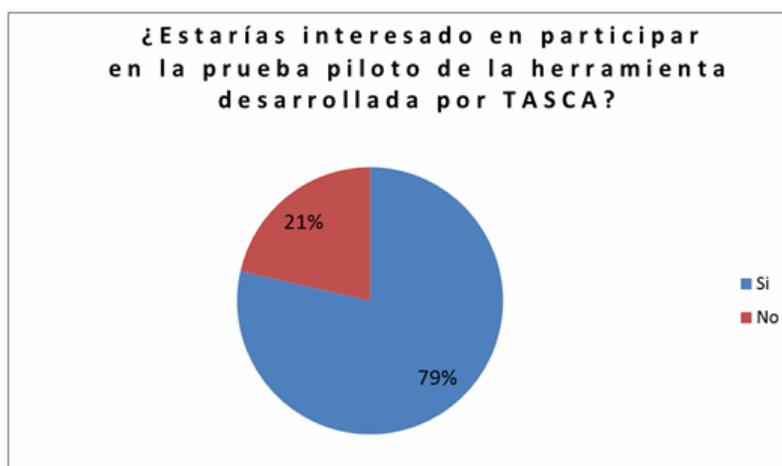


Figura 14: Muestras de interés recogidas

Conclusiones y trabajo futuro

Las posibilidades ofrecidas por los ARS, desde una perspectiva docente, los convierten en sistemas muy atractivos para fomentar la actividad de los alumnos en el aula y permitir un *feedback* inmediato en caso de ser necesario. Sin embargo, el elevado coste de estas soluciones hace que su implantación, a gran escala, en cualquier universidad y en particular en la UPV, resulte impracticable.

El grupo TASCA se enfrenta al reto de desarrollar soluciones alternativas de bajo coste a los ARS convencionales. La idea principal consiste en integrar los dispositivos móviles de los propios alumnos (portátiles, tabletas y *smartphones*) en la metodología docente siguiendo la línea marcada por las políticas BYOD en el mundo empresarial.

En base a los estudios realizados, podemos asegurar que la mayoría de los alumnos de la UPV dispone de dispositivos móviles que les permiten conectarse a Internet, por lo que la integración de la metodología y de la herramienta desarrollada que la soporta en la práctica docente común del profesorado no debería representar ningún problema. Además, aunque no todos los alumnos dispongan de estos dispositivos, sí que todos los alumnos podrán participar en las pruebas y actividades planteadas, bien por parejas o en grupos, y así obtener un muestreo significativo de la clase, incluso para realizar pruebas de evaluación, aunque sus resultados no puedan ser utilizados como “notas” con verdadero valor en la evaluación definitiva del alumno. Sin embargo todavía hay un pequeño porcentaje de alumnos que no disponen de estos dispositivos, y por lo tanto el diseño de actividades evaluativas con valor en la nota de las asignaturas, debe esperar, ya que hay que garantizar que todos los alumnos puedan realizarlas.

El trabajo futuro del proyecto, una vez se dispone de una versión funcional del prototipo, se centrará tanto en su validación y puesta a punto, como en la integración paulatina de esta solución en la metodología docente desplegada por los miembros del grupo para analizar sus posibles aplicaciones y la incidencia en el grado de consecución de los objetivos de aprendizaje de los alumnos. Las posibilidades ofrecidas por la inteligente combinación de pruebas diseñadas para ser realizadas con la tecnología más convencional y utilizada por nuestra sociedad, desde una perspectiva docente, genera una alternativa muy interesante para fomentar la actividad de los alumnos en el aula y permitir un *feedback* inmediato en caso de ser necesario. Sin embargo, se hace imprescindible elaborar material de trabajo, diseñar tareas atractivas y planificar tiempos para su puesta en acción.

Agradecimientos

Se quiere agradecer a David Roldán, analista de aplicaciones del Área de Sistemas de Información y Comunicaciones (ASIC) de la UPV, responsable de internacionalización y relaciones con Iberoamérica en la Sakai Foundation, y responsable de PoliformaT en la UPV, y a Pilar Bonet, técnico superior del Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la UPV, por su continuado apoyo y recomendaciones, tanto en los aspectos técnicos como docentes. Aunque últimamente tiene al equipo investigador un tanto abandonado.

Publicación financiada por el Vicerrectorado de Estudios y Convergencia Europea de la Universitat Politècnica de València a través del proyecto PIME (A18/11).

Referencias

- Bain, K. (2005). *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*. Universitat de Valencia.
- Ballester, J.V. et al. (2011). "TASCA: Tools And Strategies for Competences Assessment", *IV Jornada de Innovación Docente*, Universitat Politècnica de València.
- (2012). "Identificación de los dispositivos móviles más utilizados por los alumnos de la UPV", *Jornadas de Innovación Educativa*, Universitat Politècnica de València, 1-4.
- Beatty. (2004). *Transforming Student Learning with Classroom Communication Systems*, Research Bulletin from Educause Center for Applied Research 3, 1-13.
- Bloom, B.S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: The Cognitive Domain*, New York: David McKay Co Inc.
- Boyd, H., y Cowan, J. (1985). *A Case for Self assessment based on recent studies of Student Learning*, Assessment and Evaluation in Higher Education 10/3, 225-235.
- Bruff, D. (2009). *Teaching with Classroom Response Systems: Creating Active Learning Environments*, Jossey-Bass ed.
- Case, S.M. y Swanson, D. B. (2002). *Constructing Written Test Questions for the Basic and Clinical Sciences*, Third Edition, National Board of Medical Examiners.
- Center for Digital Education. (2011), *Mobile Learning: Preparing for BYOD (Bring Your Own Device)*, 2011.
- Citrix. (2011). "IT Organizations Embrace Bring-Your-Own Devices", White paper.
- De Andrés, D. et al. (2012). "Bring Your Own Device como alternativa a los sistemas de respuesta de la audiencia", *Jornadas de Innovación Educativa*, Universitat Politècnica de València, 1-5.
- Draper, S.W. y Brown, M.I. (2004), *Increasing interactivity in lectures using an electronic voting system*, Journal of Computer Assisted Learning 20/2, 81-94.
- LaMaster, J. y Stager, G.S. (2012). *Point/Counterpoint: Should Students Use Their Own Devices in the Classroom?* International Society for Technology in Education 39/5.
- Martyn, M. (2007). *Clickers in the Classroom: An Active Learning Approach*, EDUCAUSE Quarterly 2, 71-74.
- Mohanan, K.P. (2005). *Assessing Quality of Teaching in Higher Education*. Centre for Development of Teaching and Learning.
- Morales, P. (2000). *Evaluación y Enseñanza de Calidad*. Universidad Rafael Landívar. Guatemala.
- Patry, M. (2009). *Clickers in Large Classes: From Student Perceptions Towards an Understanding of Best Practices*, International Journal for Scholarship of Teaching and Learning 3/2, 1-11.
- Peña, A. et al. (2012). "La interrogación didáctica como hilo conductor del aprendizaje en la UPV", *Jornadas de Innovación Educativa*, Universitat Politècnica de València, 1-4.
- Power, M. (2011). *Mobile Web Apps*, Center for Educational Technology and Interoperability Standards.
- Taras, M. (2002). *Using assessment for learning and learning from assessment*, Assessment and Evaluation in Higher Education 27/6, 501-510.
- Vision Mobile. (2001). *Mobile Platforms: The Clash of Ecosystems*, White paper.
- Yarmey, K. (2011). *Student Information Literacy in the Mobile Environment*, EDUCAUSE Quarterly, [Online] <http://www.educause.edu/ero/article/student-information-literacy-mobile-environment>.

Sobre los Autores

Prof. Antonio Peña Cerdan: Soy profesor de Proyectos Arquitectónicos, mi asignatura contiene una parte fundamental de práctica, pero también necesita de una formación teórica y real, que esta basada en clases magistrales teóricas y ejercicios teórico-prácticos de análisis de edificios paradigmáticos realizados por buenos arquitectos. Considero el aprendizaje en esta asignatura relacionado con el sentido común y con el conocimiento de la realidad que nos rodea. Mi trabajo como profesor se complementa con el ejercicio libre de la profesión de arquitecto en España, algo que tiene un papel fundamental en mi labor docente porque así transmito a los alumnos los casos reales de la vida cotidiana. En resumen, creo que el profesor debe transmitir conocimiento al alumno, pero también su experiencia real y por tanto, desarrollar la capacidad crítica del alumno y que aprenda a pensar por si mismo.

Dr. Alberto Palomares Chust: Alberto Palomares es Doctor en Física por la UPV desde el año 2001, realizando su tesis en la aplicación de las técnicas ópticas de medida, visualización y procesado digital de imágenes en el campo de los motores térmicos. Ha trabajado durante 8 años en la empresa de informática Tissat SA como Project Manager gestionando proyectos de I+D. Actualmente es profesor contratado doctor en el departamento de Sistemas Informáticos y Computación DSIC de la UPV y realiza su trabajo de investigación dentro del grupo de tecnologías informáticas de inteligencia artificial (GTI-IA). En 2011 obtiene el Título de Especialista Universitario en Pedagogía Universitaria por la UPV, y es el coordinador del equipo de innovación y calidad educativa TASCA.

David de Andrés Martínez: David de Andrés obtuvo el título de Ingeniero Informático y Doctor en Arquitectura y Tecnología de Computadores por la Universitat Politècnica de València (UPV) en 1998 y 2007, respectivamente. En 1998 se incorpora al Grupo de Sistemas Tolerantes a Fallos (GSTF), perteneciente al Instituto Universitario de Aplicaciones de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Avanzadas (ITACA), donde su investigación se centra en el benchmarking de confiabilidad y la computación reconfigurable. En 2003 se incorpora como Profesor Colaborador del Departamento de Informática de Sistemas y Computadores (DISCA) a la Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica (ETSINF) de la UPV, donde su docencia se centra en sistemas digitales, diseño semicustom de circuitos, y programación de dispositivos móviles. En 2011 obtiene el Título de Especialista Universitario en Pedagogía Universitaria por la UPV, y pasa a integrar el equipo de innovación y calidad educativa Tools And Strategies for Competencies Assesment (TASCA).

Eva Antonino Daviu: Eva Antonino Daviu obtuvo el título de Ingeniera de Telecomunicación y Doctora en Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) en 2002 y 2008, respectivamente. En 2005 se incorpora al Departamento de Comunicaciones de la UPV, impartiendo actualmente docencia como profesora Titular de Universidad en la Escuela Politécnica Superior de Gandia. Desde 2002 realiza su labor investigadora dentro del Grupo de Radiación Electromagnética del Instituto de Telecomunicaciones y Aplicaciones Multimedia (iTEAM) de la UPV. En 2011 obtuvo el título de Especialista Universitario en Pedagogía Universitaria (EUPU) del Instituto de Ciencias de la Educación de la UPV y desde entonces forma parte del Equipo de Innovación Educativa TASCA (Tools and Strategies for Competences Assessment).

Javier Esteban Andres: Javier Esteban-Andrés. Licenciado en CC. Políticas y Sociología, Diplomado en Trabajo Social. Ha trabajado en la Administración Pública 9 años y 10 en la empresa privada. Desde 2001 colabora con la Universidad Politécnica de Valencia, es profesor asociado. Especializado en sociología y psicología social ha trabajado en las áreas de organización, recursos humanos y formación; imparte docencia en metodología de la investigación social.

Jose-Vicente Ballester Server: José V Ballester Server, Licenciado en Informática con más de 20 años de experiencia en la dirección y gestión de proyectos TIC y profesor asociado en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Informática desde hace 15 años.. La mayor parte de su carrera profesional ha transcurrido en la empresa INDRA, donde era Gerente en el área de Administración Pública en la Delegación de Valencia hasta 2009. Es Investigador en el Centro de Investigación en Métodos de Producción de Software (PROS) de la Universidad Politécnica de Valencia, en julio 2011 superó el DEA y actualmente está en fase de desarrollo de la tesis doctoral.

Juan Carlos Ruiz García: Juan Carlos Ruiz obtuvo el título de Ingeniero Informático por la Universitat Politècnica de València (UPV) en 1998, y el título de doctor en informática por el Institut National Polytechnique of Toulouse (INPT) en 2002. En 2003 se incorpora al Grupo de Sistemas Tolerantes a Fallos (GSTF), perteneciente al Instituto Universitario de Aplicaciones de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Avanzadas (IT-ACA), donde su investigación se centra en la evaluación de redes ad hoc por medio de la inyección de fallos y ataques, y el diseño e instanciación de mecanismos de tolerancia a fallos utilizando tecnologías reflexivas y orientadas a aspectos. Actualmente es Profesor Contratado Doctor del Departamento de Informática de Sistemas y Computadores (DISCA) en la Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica (ETSINF) de la UPV, donde su docencia se centra en la programación de dispositivos móviles y la arquitectura de computadores. En 2010 obtiene el Título de Especialista Universitario en Pedagogía Universitaria por la UPV, y pasa a integrar el equipo de innovación y calidad educativa Metodologías Activas y TICs (MATI).

Carlos Villavieja Llorente: Carlos Villavieja es licenciado en Bellas Artes desde 1987. En 1994 se doctora en Bellas Artes por la Universidad Politécnica de Valencia (UPV). En el año 1989 inicia su carrera docente en la universidad y en 1999 obtiene la plaza de Profesor Titular de Universidad adscrito al Departamento de Comunicación Audiovisual, Documentación e Historia del Arte (DCADHA) de la UPV. Como investigador ha trabajado en las áreas de Historia del Arte y Gestión Cultural, en las que ha dirigido tesis doctorales y numerosos trabajos, siendo Director del Programa de Tercer Ciclo: Conservación de Museos. Museología y Cultura Contemporánea desde 2003 hasta la fecha. Ha desempeñado diferentes cargos de gestión académica. Vocal de la Comisión de Planificación y Coordinación del Plan de Estudios conducente a la obtención del título de Licenciado en Bellas Artes (1992); Secretario y Subdirector del DCADHA de 1989 a 2001; Vocal del Consejo Docente de la Facultad de Bellas Artes de la UPV de 1999 a 2003; Miembro del Claustro Universitario de la UPV entre 1999 y 2003. En docencia formó parte del Programa de Ayuda Complementaria a la Enseñanza entre los años 1997-1999. También en docencia destaca su trabajo como impulsor de enseñanzas no regladas, tales como el Máster Universitario en Museología cuya Dirección

Académica desempeña desde 1999 y el Máster Universitario en Gestión Cultural que dirigió entre los años 1999 y 2006. Ya en enseñanzas regladas, dentro de la actual legislación de postgrado y en colaboración con la Universitat de València, ha impulsado la creación del Máster Oficial Interuniversitario en Gestión Cultural, que ha dirigido desde su fundación en 2006 hasta 2009. Entre los años 2010 a 2012 es Director de la Cátedra de Estudios en Gestión Cultural creada entre la UPV y la Diputación de Valencia. En 2011 obtiene el Título de Especialista Universitario en Pedagogía Universitaria por la UPV, y pasa a integrar el equipo de innovación y calidad educativa Tools And Strategies for Competencies Assesment (TASCA).