

Seguimiento y autoevaluación en el aula universitaria con una Tablet PC

Monitoring and self-assessment at the university classroom with a Tablet PC

J. Enrique AGUDO GARZÓN, Remedios HERNÁNDEZ-LINARES, Mercedes RICO
GARCÍA, Héctor SÁNCHEZ SANTAMARÍA
Universidad de Extremadura

Recibido: Marzo 2013

Aceptado: Mayo 2013

Resumen

El EEES ha traído consigo la necesidad de controlar y medir la actividad del estudiante a lo largo de su proceso de aprendizaje. Ante esta necesidad, un grupo de docentes del Centro Universitario de Mérida, de la Universidad de Extremadura, llevamos a cabo un experimento, desarrollando una aplicación para Tablets PC en la que los estudiantes pudieron grabar la cantidad de tiempo dedicado a la asignatura, así como su nivel de participación en clase, y las tareas realizadas durante el curso. En cada sesión el alumnado grababa en la aplicación las horas que había dedicado a la asignatura fuera de clase desde la última sesión en el aula, las tareas que había realizado y sus intervenciones en clase. Obtuvimos así un registro completo del trabajo de todo el alumnado (15 estudiantes), dentro y fuera del aula, con la intención de completar la evaluación continua implícita en un modelo de aprendizaje centrado en el estudiante. El alumnado pudo emplear esta información para analizar sus progresos a lo largo del curso, lo cual permitió mejorar los resultados de la asignatura, puesto que la población estudiantil, al ser consciente de que estaba siendo controlada, se implicó más en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Palabras clave: autoevaluación; base de datos; enseñanza superior; nuevas tecnologías; tablet pc.

Abstract

One of the key elements at the European Higher Education Area is the acknowledgement of the need to monitor and measure student activity throughout the learning process. To do this, we conducted a study at University of Extremadura in Mérida and developed an application for a Tablet PC in which students record the amount of time devoted to study different subjects and their level of class participation in a course. In each session, the students recorded on the application, the time devoted to study the specific subject outside the classroom since their last lesson, the tasks that they had done, and their class participation. Thus, we obtained a detailed record of the work, inside and outside the classroom, of the 15 students who took part in this study. In this way, we intended to take a continuous assessment approach which is implicit in

the learner-centered paradigm. This information enabled the students to analyze their coursework and progress throughout the course, and improve their results in the subject, since they were more involved in their teaching-learning process.

Keywords: self-assessment; database system; high education; new technologies; tablet pc.

El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha revolucionado la Educación Superior imponiendo un modelo de enseñanza-aprendizaje centrado en el estudiante. Obliga a descartar el examen final como único elemento evaluativo del estudiante, a favor de otros criterios de certificación de competencias y habilidades. Aboga por la evaluación continua, y por evaluar no solo el conocimiento, sino también las habilidades y actitudes. Ha llegado la hora de implementar nuevos modelos de enseñanza y evaluación, de analizar el impacto que tienen sobre el proceso de aprendizaje, y de hacer que los estudiantes sean conscientes de sus objetivos de aprendizaje y de cómo pueden alcanzarlos de forma efectiva (Van Hattum-Janssen y Lourenço, 2008).

Por ello, siguiendo a Rodríguez, Ibarra y Gómez (2011), nuestra investigación gira en torno a la participación del estudiante en el proceso evaluativo, y a la utilización de las tecnologías en este ámbito. Intentamos evaluar el uso de la tablet PC como herramienta para mejorar la autoevaluación del alumnado, controlando su nivel de asistencia y de participación en clase, y las tareas realizadas fuera del aula. Nuestra propuesta supone una oportunidad para animar a los discentes a responsabilizarse de su proceso de aprendizaje y a participar en él activamente.

Para lograr estos objetivos, tras la introducción, ofrecemos una breve síntesis de la literatura sobre temas conceptuales claves en relación al proceso Bolonia, y a la integración de las tablets PCs en las prácticas de enseñanza-aprendizaje. En el tercer apartado explicaremos los criterios usados para evaluar al alumnado y asignarle la nota final de la asignatura, en el cuarto presentaremos los métodos empleados y en el quinto recogeremos los resultados. Por último, se presentan las conclusiones de nuestro trabajo y se describen sus implicaciones, limitaciones y futuras líneas de investigación.

Marco teórico

El EEES pretende armonizar los diferentes sistemas universitarios europeos creando una estructura homogénea de grados y postgrados para facilitar el intercambio de estudiantes entre las diferentes universidades de la Unión Europea. Para lograrlo, las instituciones de Educación Superior de toda Europa han tenido que hacer frente a grandes cambios. Por un lado, adaptar sus títulos a los estándares del EEES y valorar la carga de trabajo de cada materia a través de los créditos ECTS (Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos). Por otro, adoptar un sistema de enseñanza-aprendizaje basado en competencias, para satisfacer las necesidades de un mercado laboral en el que la evaluación de los recursos humanos en base a competencias constituye una práctica común, confirmando que como proponía McClelland (1973), el nivel de competencias es un diferenciador crítico del rendimiento (Boyatzis, 2008).

No hay una definición generalmente aceptada del término competencia, pero ésta es más que conocimiento. Incluye la capacidad para reunir demandas complejas, haciendo uso y movilizandolos recursos psicosociales (entre ellos habilidades y actitudes) en un contexto particular. Perrenoud y Andreu (2007) definen las competencias como la capacidad de usar los recursos necesarios para responder eficientemente a una situación compleja dentro de un contexto determinado. Por tanto, además de conocimiento teórico, los estudiantes deben poseer habilidades genéricas, disposiciones y atributos que sean transferibles a muchas áreas y situaciones profesionales (Bridgstock, 2009).

Por ello, en los últimos años hemos asistido a un significativo cambio en el paradigma de enseñanza, pasando de una educación tradicional, orientada al profesor, a una educación centrada en el estudiante y a un proceso de aprendizaje basado en la cooperación entre estudiante y profesor (Marhuenda y Bolívar, 2012). Este cambio fue subrayado por Ribeiro y Mizukami (2005), quienes sostienen que el profesor ha pasado de desempeñar el rol de transmisor de conocimientos a desempeñar el rol de gestor del proceso educativo, desarrollando procedimientos de evaluación acorde a los nuevos objetivos educativos y contribuyendo de forma efectiva al aprendizaje y al ciclo de retroalimentación (*feedback*) de los estudiantes. El EEES apuesta por una evaluación formativa basada en procesos de seguimiento y acciones continuas de evaluación (Ibarra y Rodríguez, 2010) porque la forma en que los estudiantes son evaluados determina su aproximación al aprendizaje.

Hasta ahora la evaluación solía centrarse en los conocimientos que el alumnado había adquirido y sólo ocasionalmente se hacía referencia a la valoración de competencias (Ibarra y Rodríguez, 2010). Sin embargo, de acuerdo con los principios de Bolonia de evaluación continua, debemos controlar la forma en que las competencias son adquiridas y valorar la mejora de nuestros estudiantes en el proceso de desarrollo de las mismas (Di Pietro, 2012; Velasco, Rodríguez y Terrón, 2012), centrándonos no exclusivamente en el resultado final, sino en el proceso global, lo cual puede lograrse, por ejemplo, supervisando las tareas realizadas, la asistencia y la participación en clase.

Sin embargo, hay factores que dificultan una instrucción y evaluación efectiva, como la apatía o el absentismo del alumnado. Los estudiantes que asisten a clase regularmente parecen tener más éxito en sus estudios que quienes faltan de manera habitual (Domingo, 2005), de hecho el absentismo en nuestro país se considera el preludio del fracaso escolar (Baldacchino y Farrugia, 2003; Gracia y de la Iglesia, 2007), y por ello ha sido objeto de estudio por parte de múltiples investigadores (De Jorge, Gil, Merino y Sanz, 2011; Espada, 2008; Rodríguez, García, Itza y García, 2003; Triadó, Aparicio, Guàrdia y Jaría, 2009). A pesar de ello, la falta de asistencia a clase sin ninguna razón justificada es hoy una práctica ampliamente generalizada (Wadesango y Machingambi, 2011).

El EEES y la introducción de los nuevos títulos de grado parecen haber comenzado a corregir este problema, promocionando metodologías más activas, y criterios de evaluación que animen a la asistencia y participación en clase, involucrando al

alumnado en su aprendizaje (*The Bologna Declaration on the European space for higher education*, 1999; De Jorge *et al.*, 2011). La asistencia a clase se ha incrementado como consecuencia de las reformas de Bolonia (Jiménez, Perdiguero y Suárez, 2011), pero la participación activa del alumnado es todavía mínima en muchos casos.

Muchos de los profesores que promocionan la participación activa en clase se sienten frustrados al enfrentarse a estudiantes reticentes a los nuevos enfoques pedagógicos, apáticos (que no muestran interés por los nuevos conocimientos) o con altos niveles de absentismo. Pero, parte de la responsabilidad del mencionado absentismo y del comportamiento apático del alumnado recae sobre los propios profesores (Espada, 2008) que no fomentamos la participación activa del estudiante a través de la integración de nuevos paradigmas de enseñanza, y que no recogemos su asistencia y participación en los criterios de evaluación. Si los criterios de evaluación no benefician a quien colabora, participa y se involucra activamente en la adquisición de competencias, y no penalizan la memorización y la pasividad, los estudiantes más activos pueden pensar en volver a roles de aprendizaje pasivos.

En general el alumnado no participa en su evaluación mediante la autoevaluación o la coevaluación. La técnica evaluativa por excelencia sigue siendo el examen final (Ibarra y Rodríguez, 2010). Y a pesar de la importancia que el EEES atribuye a otros criterios de evaluación, no hay ningún tipo de sistema unificado para evaluar y ponderar la participación activa o el trabajo fuera del aula. Cada profesor elige su propio método o tecnología (Beatty y Gerace, 2009), que puede ir desde una hoja de firmas para controlar la asistencia hasta el uso de plataformas digitales para controlar la participación y el trabajo fuera del aula. Aunque hoy en día disponemos de numerosos e innovadores sistemas de control (Agulla, Rúa, Castro, Jiménez y Rifón, 2009; Kennedy y Cutts, 2005; Silva, Filipe y Pereira, 2008), su principal limitación es el coste de implementación.

Muchos de las investigaciones actuales sobre la integración de los dispositivos tablets en las prácticas de enseñanza-aprendizaje se centran en la evaluación y en la hipótesis de que su uso en clase mejora el aprendizaje del alumnado (Reba y Weaver, 2007) al incrementar su nivel de atención (Koile y Singer, 2006), agilizar el *feedback* entre estudiante y profesor (Denning, Griswold, Simon y Wilkerson, 2006; Enriquez, 2010), y permitir al docente ajustar el material del curso en base a las respuestas y el desempeño del alumnado en clase, aumentando así la satisfacción del estudiante (Anderson *et al.*, 2004). Parece confirmarse que la tecnología ha tenido un impacto significativo en la forma en que el profesorado enseña y el alumnado aprende (Massingham y Herrington, 2006). Sin embargo, nuestro propósito no es estudiar la eficacia potencial de las tablets como dispositivos de enseñanza, sino su uso como herramienta de autoevaluación para controlar la asistencia, la realización de las tareas y la participación activa del alumnado.

En España, el absentismo ha sido y es un problema común en nuestras aulas (Sacristán-Díaz, Garrido-Vega, González-Zamora y Alfalla-Luque, 2012), porque el aprendizaje es un constructo social y las relaciones entre estudiante y docente parecen

influir en los resultados y en el proceso de aprendizaje (Longhurst, 1999; Massingham y Herrington, 2006). Escuchar al docente y a los compañeros, y realizar actividades guiadas permite al alumnado aprender de forma más fácil y activa. Participar en clase lleva a ejercer el pensamiento crítico para ir más allá de la mera recepción de información, para cuestionarla y emplearla en la creación de nuevas ideas, en la resolución de problemas, en la toma de decisiones, en la construcción y defensa de argumentos, etc. Además, la participación en clase suele considerarse una expectativa del curso que el profesorado debe valorar (Jones, 2008), lo cual justifica su inclusión en nuestro estudio.

La realización de tareas tiene una larga tradición (Vatterott, 2009), y hay autores (Arnold, 2011) que consideran que algunas son más efectivas cuando se distribuyen en pequeñas dosis durante los siete días de la semana. Las tareas enseñan al alumnado a asumir responsabilidades durante su aprendizaje, a aplicar conceptos complejos a situaciones prácticas, a planificar y organizar sus deberes, a gestionar el tiempo, a realizar elecciones y a resolver problemas; habilidades que contribuirán a un desempeño efectivo durante toda su vida. Estas características implican el desarrollo de ciertas competencias para garantizar una mano de obra más flexible y permitir una adaptación más rápida a los cambios constantes de un mundo cada vez más interconectado.

Metodología

El estudio se llevó a cabo en la Universidad de Extremadura, concretamente en la asignatura “Base de Datos”, asignatura de segundo curso de los Grados en Ingeniería Informática en Tecnologías de la Información e Ingeniería Telemática, impartidos en el Centro Universitario de Mérida. El principal objetivo de esta asignatura es definir, diseñar y construir de forma sistemática bases de datos relacionales, y los criterios de evaluación se basan en los métodos propuestos por el nuevo modelo de educación universitaria:

- Dedicación (DE) (20% de la nota final) que es una variable compuesta de:
 - Asistencia y Participación en clase (AyP) (10%), tanto en clases teóricas como en sesiones prácticas. Por asistencia entendemos la presencia física del estudiante en el aula (para evaluar esta variable se utilizó la tasa media de asistencia). Y por participación entendemos la intervención en clase, ya sea comentando las tareas, participando en debates, respondiendo a las preguntas del profesor, o explicando la solución a los problemas. Se contabilizó el número de intervenciones, con independencia de su calidad (siempre que fueran constructivas para el grupo), y se evaluó a cada estudiante comparándolo con el resto de sus compañeros/as de clase.
 - Tareas y deberes (TyD) (10% de la nota final), incluyendo las actividades realizadas dentro y fuera del aula, preparación de ejercicios, trabajos, etc.

Cada semana los estudiantes tenían que realizar diferentes tareas que el profesor había creado en un entorno virtual de aprendizaje (VLE¹). Dichas tareas eran evaluadas por el profesor de forma regular. Para nuestra investigación se evaluó el número de tareas completadas por cada estudiante.

- Prácticas Informáticas (PI) (20%), que exigían al estudiante elaborar un informe al final de cada sesión. Incluyen cualquier tarea destinada a que el alumnado aprenda “haciendo”, requieren la implementación de los contenidos teóricos adquiridos en sesiones previas, detectando y corrigiendo errores para alcanzar los objetivos de una fase del proceso de formación. Un ejemplo de ello podría consistir en la creación de diferentes *queries* en una base de datos de acuerdo a un problema, y el envío de los resultados al profesor. El profesor evaluó y calificó cada práctica de manera individual.
- Tutorías Programadas o en Pequeños grupos (TP) (10% de la nota final), de entre 3 y 5 estudiantes. En ellas el alumnado trabajaba en temas concretos sobre los que tenía que elaborar un informe y entregarlo a final del semestre. La asistencia a estas tutorías era obligatoria, el profesorado controlaba los progresos del alumnado a lo largo del curso, y las evaluaba mediante la presentación final del trabajo realizado, asignando una calificación final para cada grupo de trabajo.
- Examen Final (EF) (50% de la nota final), que constó de dos partes: una cubría los contenidos teóricos (15%), y otra los contenidos prácticos (35%). El contenido teórico fue evaluado mediante un cuestionario tipo test de elección múltiple con 27 preguntas, y los contenidos prácticos mediante tres problemas.

Para que los estudiantes se comprometan en la realización de las tareas, deben percibir que dichas tareas contribuirán a su nota final. Así, para determinar la calificación final de la asignatura, se ponderaron los cuatro criterios anteriores mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Calificación Final} = \text{TyD} \cdot 0,1 + \text{PI} \cdot 0,2 + \text{TP} \cdot 0,1 + \text{AyP} \cdot 0,1 + \text{EF} \cdot 0,5$$

Las tareas y deberes (TyD), la asistencia y participación en clase (AyP) y el trabajo realizado en las tutorías (TP) suponían el 30% de la calificación final, y constituían formas de evaluación continua. Por tanto debían realizarse a lo largo del semestre, no pudiendo recuperarse de cara a períodos de evaluación extraordinarios.

Nuestro objetivo no es evaluar la calidad de la participación de los estudiantes en clase, ni el éxito con que éstos completan las tareas, sino hacerles tomar consciencia de la importancia de comprometerse y supervisar el proceso de aprendizaje en conjunto. El uso de la tablet permite que profesores y estudiantes puedan visualizar y analizar su progreso durante el curso, permitiéndole reflexionar sobre el proceso de aprendizaje y desarrollar acciones para mejorar los resultados o calificaciones.

¹ Del inglés: Virtual Learning Environment

Aplicación y uso

A través de nuestra aplicación el alumnado puede registrar sus interacciones y avances, visualizando su progreso (figura 1). Este proceso se repite en cada sesión para que los estudiantes sean siempre conscientes de su proceso de aprendizaje. Por su parte, el profesorado, puede contrastar los datos de la tablet con resultados obtenidos a partir de los registros del VLE, donde se completan y guardan todas las tareas.

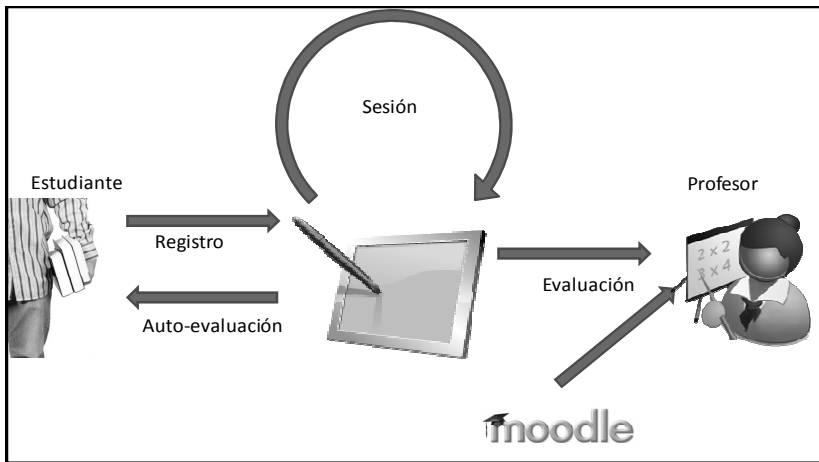


Figura 1. Proceso de Control

La aplicación no solo evalúa implícitamente el indicador propuesto: la dedicación general del estudiante a la asignatura (asistencia, participación y realización de tareas), sino que además ayuda al estudiante a evaluar y diagnosticar su situación en cualquier momento del curso, permitiéndole corregir posibles desviaciones de su objetivo final.

El diseño de la *interface* fue adaptado al tamaño de un *Asus Eee Tablet T101MT*, utilizándose un diseño vertical para la tablet. Este dispositivo permitía su uso, tanto en la tablet como en el ordenador portátil, para acceder y descargar datos en clase.

Para llevar a cabo nuestra investigación, en cada sesión guardábamos información de los siguientes ítems (ver figura 2):

- Dedicación general: horas de clase más horas dedicadas a la asignatura fuera del aula, haciendo actividades, realizando trabajos, estudiando los contenidos de la materia, etc.
- Asistencia a clase, porque estamos convencidos de que la asistencia a clase es esencial para lograr un aprendizaje activo y para que el alumnado adquiera las competencias recogidas en el plan de estudios.
- Participación en clase, ya sea interviniendo voluntariamente, respondiendo a preguntas del profesor, o explicando cómo resolver un problema o ejercicio.

- Deberes: tareas completadas desde la última sesión presencial de clase. Cada semana los estudiantes tenían que realizar diferentes tareas o ejercicios y registrar si las habían completado antes de la fecha límite establecida.

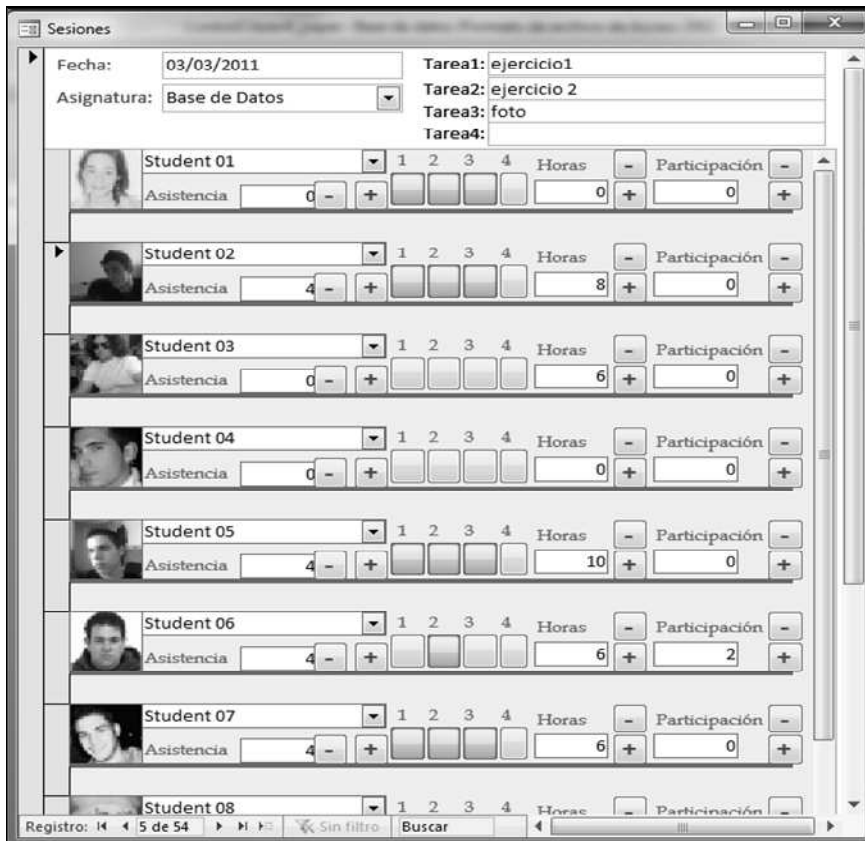


Figura 2. Registro de datos de los estudiantes

Para ejecutar la aplicación, el profesor debía crear una sesión y describir todas las tareas que los estudiantes deberían haber completados desde la última sesión presencial. El estudiante podía ver en la parte superior de la pantalla la descripción de las tareas antes de cada clase. Una vez que el profesor estaba en el aula, la sesión se abría y se entregaba la tablet a cada estudiante para que registrase su asistencia y las horas que habían dedicado a la asignatura desde la última sesión. Cuando todos habían introducido la información, el profesor seleccionaba a un/a estudiante para grabar la participación de todos los miembros del grupo durante esa clase. La participación se recogió en términos de cantidad de intervenciones en clase, de forma que se registraba cualquier intervención siempre que fuese constructiva para el grupo. Al final de la

sesión, el estudiante entregaba la tablet al profesor, quien verificaba si los datos registrados eran correctos.

El todo momento el profesorado podía ver y mostrar al estudiante gráficos comparativos de los indicadores seleccionados (confrontar gráficos 1, 3, 4 y 5 respectivamente). Los gráficos incluyen el rendimiento medio por semana de cada estudiante, mostrando una línea con los resultados medios de la clase, de forma que cada estudiante pueda comparar su trabajo con el de sus compañeros, y reflexionar sobre ello. Para garantizar la fiabilidad de la autoevaluación llevada a cabo por los estudiantes, el profesor debe apelar a la necesidad de comprometerse en el proceso de aprendizaje, así como al sentido de responsabilidad y ética profesional del alumnado. En cualquier caso, se llevó a cabo una doble comprobación, comparando las evidencias de la autoevaluación de los estudiantes con los resultados obtenidos en el VLE.

Muestra

El estudio se realizó con una muestra de quince estudiantes (14 hombres y 1 mujer, 13 de ellos con edades comprendidas entre los 19 y 20 años, y dos con más de 25 años) que cursaban en 2011 la asignatura Base de Datos, como parte del Grado en Ingeniería Informática en Tecnologías de la Información o del Grado en Ingeniería Telemática impartidos en el Centro Universitario de Mérida de la Universidad de Extremadura. En esta asignatura los estudiantes tuvieron que asistir a dos sesiones de clase semanales (de dos horas cada una), registrándose un total de 26 sesiones con 293 registros en total, clasificados en dedicación, asistencia, participación en clase y tareas realizadas.

Resultados

Dedicación

El gráfico 1 recoge las horas de asistencia a clase (negro) y las horas de que el estudiante estima que dedica a preparar la asignatura fuera del aula (gris) semanalmente. La línea horizontal azul representa las horas de asistencia media semanal (3,19 horas) del grupo, siendo 4 las horas que se imparten por semana. La línea horizontal verde muestra la dedicación no presencial media del grupo (4,03 horas). Las horas de dedicación no presenciales por semana recomendadas por el profesor para superar la asignatura oscilan entre 5 y 6 horas por semana, como recogía el programa de la asignatura. Sin embargo hay que tener en cuenta que algunos estudiantes necesitan trabajar más duro, y dedicar más horas de las recomendadas.

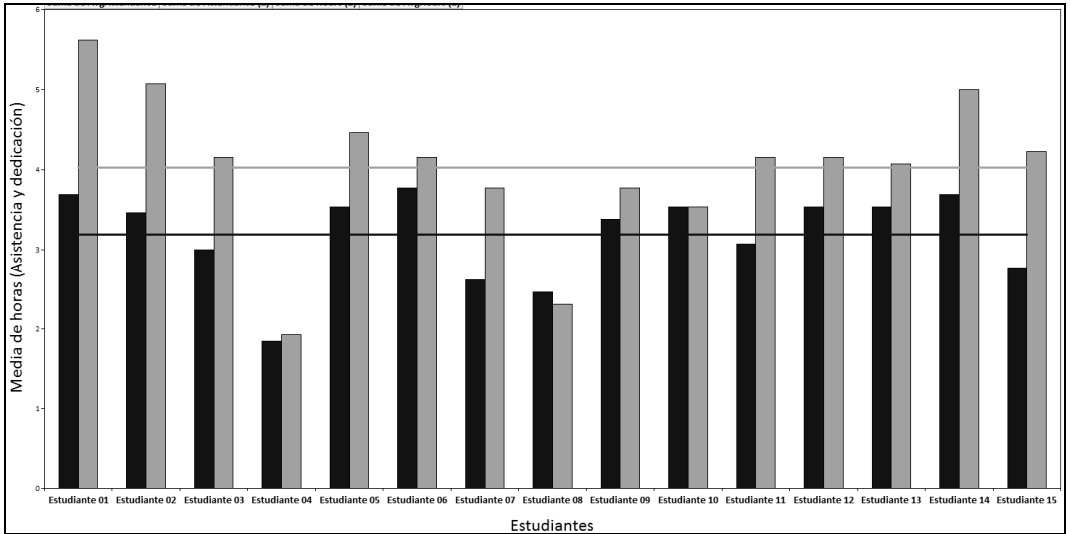


Gráfico 1. Asistencia y dedicación por semana

La dedicación de los estudiantes 4 y 8 a la asignatura está claramente por debajo de la dedicación media del grupo. Esta información nos permitía visionar el proceso de aprendizaje de los estudiantes y recoger información sobre factores externos, como problemas para asistir a clase por motivos de trabajo.

El gráfico 2 muestra la dedicación general del estudiante a la asignatura, atendiendo a los diferentes criterios de evaluación: Dedicación (DE), Tutorías Programadas (TP), Prácticas Informáticas (PI) y Examen Final (EF) en número total de horas.

Tres ejemplos demuestran la efectividad de la aplicación para evaluar el progreso y los resultados. Los datos del estudiante 8 muestran que éste no realizó el examen final ni completó ninguno de los trabajos prácticos y obtuvo una calificación final de “No Presentado”. El estudiante 10 suspendió la asignatura a pesar de haber aprobado el examen, porque no completó ninguna práctica informática (PI). En contraste, el estudiante 4 no dedicó muchas horas a la asignatura durante el curso, pero hizo un esfuerzo suplementario antes del examen, y consiguió aprobar la asignatura.

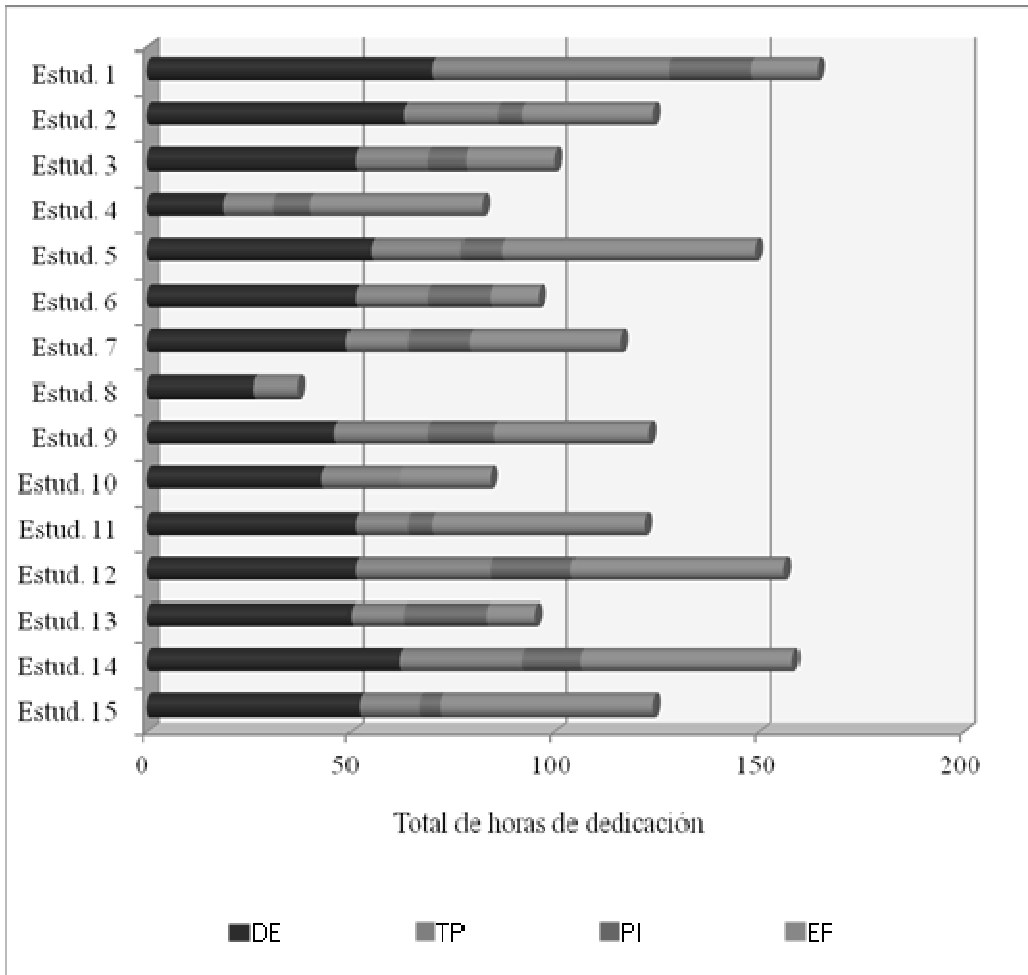


Gráfico 2. Total de horas de dedicación

El EEES estableció entre 25 y 30 horas de estudio por crédito ECTS. En la Universidad de Extremadura se optó por equiparar un crédito ECTS a 25 horas de trabajo del estudiante. Dado que la asignatura Base de Datos tiene una carga de 6 créditos, se supone que cada estudiante ha de dedicar un total de 150 horas a la asignatura, incluyendo las horas de clase presenciales. Así, el programa de esta asignatura incluye 75 horas de dedicación, siendo 30 de ellas de tutorías programadas, 20 de prácticas informáticas, y 25 para preparar el examen final.

	Recomendadas	Media	Desviación Típica	Diferencia	t
DE	75	49,27	12,93	-25,73	-7,707**
TP	30	21,53	11,96	-8,47	-2,742*
PI	20	11,00	6,79	-9	-5,131**
EF	25	33,53	18,72	8,53	1,766
Total	150	115,33	34,31	-34,67	-4,770**

* p<0.05, **p<0.01

Tabla 1. Horas dedicadas a la asignatura

Como media los estudiantes pasan 25,73 horas menos de las recomendadas para superar la asignatura. Con relación al Trabajo Tutorial (TP) hay una ligera diferencia, 21,53 horas *versus* 30 horas programadas y en el caso de las Prácticas Informáticas (PI) 11 horas *versus* 20 horas programadas. Sin embargo, mientras hay una diferencia de menos de 25,73 horas de media en la dedicación de la asignatura durante el curso (DE), los estudiantes generalmente pasan 8,53 horas más de las estimadas para preparar el examen final, lo cual nos muestra que los estudiantes estaban acostumbrados a criterios de evaluación más tradicionales, en los que el examen final representaba el mayor peso en la nota final. Empleando un test-t, comparamos las horas dedicadas a la asignatura con las horas recomendadas, y encontramos diferencias estadísticamente muy significativas ($p<0.01$) para Dedicación (DE) y Prácticas Informáticas (PI), y diferencias estadísticamente significativas ($p<0.05$) en Tutorías Programadas (TP), es decir, los estudiantes no dedican suficiente tiempo a estos aspectos, y ello se refleja en el total de horas de dedicación a la asignatura ($p<0.01$). No hay diferencias con respecto a la dedicación al examen final (EF) (tabla 1).

Asistencia

En el gráfico 1 (azul) vemos la asistencia media semanal de cada estudiante: 3,19 horas frente a las 4 horas semanales que se impartían. Seis estudiantes, en diferente proporción, estaban por debajo de la línea que representa la asistencia media del grupo. Teniendo en cuenta que las bajas tasas de asistencia a clase son un problema común en las universidades españolas (Sacristán-Díaz *et al.*, 2012), una tasa de asistencia superior al 75% puede considerarse aceptable.

La primera conclusión que podemos extraer del gráfico anterior es que la tasa de asistencia es más que aceptable, ya que el alumnado percibió que estaba siendo controlado y que dicho control formaba parte de la evaluación. De hecho, los estudiantes generalmente justificaron sus faltas de asistencia a clase para que no afectaran a su calificación final de la asignatura.

Hay algunos estudiantes que están por debajo de la tasa de asistencia media del grupo (3,19 horas semanales), como el estudiante 4, que tenía problemas para asistir a clase de forma regular, debido a sus compromisos laborales (esta falta de asistencia se

reflejó en sus datos de participación en clase). El profesorado puede usar esta información para demostrar al estudiante que su asistencia está siendo controlada.

Participación

El gráfico 3 muestra la participación semanal de los estudiantes en clase. Hay ocho estudiantes con una participación inferior a la media (1,21 veces por semana), representada en el gráfico por una línea horizontal. Dicha participación es especialmente baja para los estudiantes 3, 4 y 15. En el caso del estudiante 4 se debió fundamentalmente a la imposibilidad de compaginar trabajo y estudios, lo cual indica que este sistema de evaluación no es adecuado para estudiantes que no pueden asistir a clase de forma regular. El bajo nivel de participación de los estudiantes 3 y 15 se explica por el hecho de que no estaban acostumbrados a que la participación en clase formara parte de los criterios de evaluación.

Estos resultados y la información que de ellos se extrae pueden ser usados tanto por el alumnado para reflejar sus procesos de aprendizaje, como por los profesores para animar a los estudiantes menos participativos a asumir un papel más activo, asegurándose de que participen en las actividades de clase.

En este sentido, la herramienta tiene un gran potencial para experimentar con diferentes métodos de evaluar la participación activa del estudiante en clase. En esta primera investigación, la calidad de la participación de cada estudiante no ha sido evaluada, ni se ha limitado el nivel de participación por sesión de cada estudiante. Sin embargo, el profesor solo consideró válidas, y por tanto evaluables, aquellas intervenciones (clarificación de dudas, respuestas a preguntas, comentarios o críticas) que fueron constructivas para el grupo de clase.

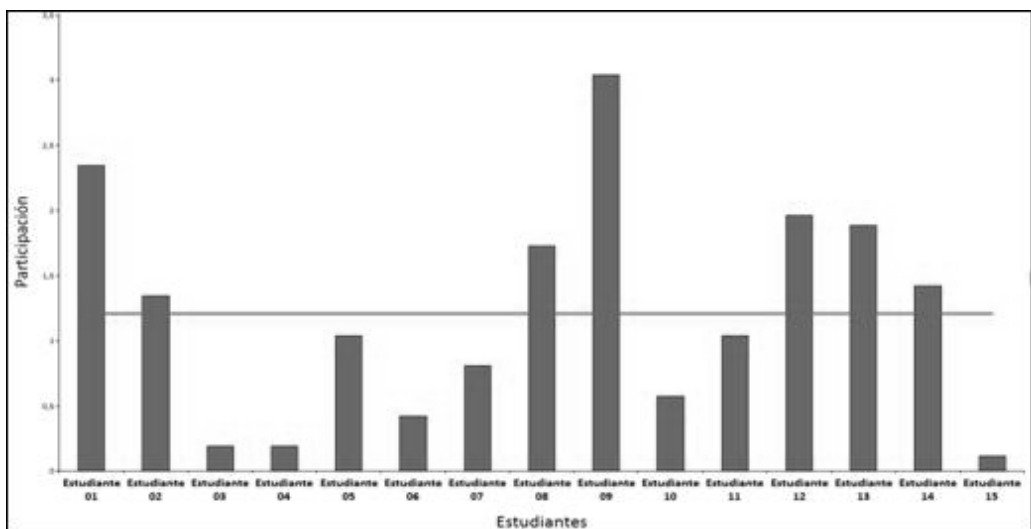


Gráfico 3. Participación en clase de cada estudiante por semana

Los docentes podrían limitar el número de intervenciones por estudiante para prevenir que unos pocos estudiantes monopolicen las intervenciones en clase; y además podrían implementar estrategias para ayudar a los estudiantes menos participativos y mantener la atención del alumnado durante las clases. Para hacerlo, la tablet puede mostrar una lista ordenada de los estudiantes atendiendo a sus tasas de participación en clase. Partiendo de esta lista, el profesor puede seleccionar a los estudiantes menos participativos para contestar a sus preguntas, o si hay diferentes estudiantes con el mismo grado de participación, la herramienta puede seleccionar aleatoriamente a un estudiante. Después de cada participación, la aplicación se actualiza y puede seleccionar a otro estudiante para que responda a las preguntas del profesor. La información relativa a la participación en clase puede ser útil en diferentes materias, y a lo largo de sucesivos cursos académicos, ya que el hecho de poder clasificar al alumnado en función de su participación en clase nos permite proporcionarle un aprendizaje más individualizado.

Tareas

Además de la participación en clase, se registraron en la aplicación las tareas completadas fuera del aula (gráfico 4). Aunque los estudiantes no tuvieron que completar el mismo número de tareas entre cada sesión, el número medio de tareas completadas indicó el nivel de dedicación y trabajo realizado por cada estudiante.

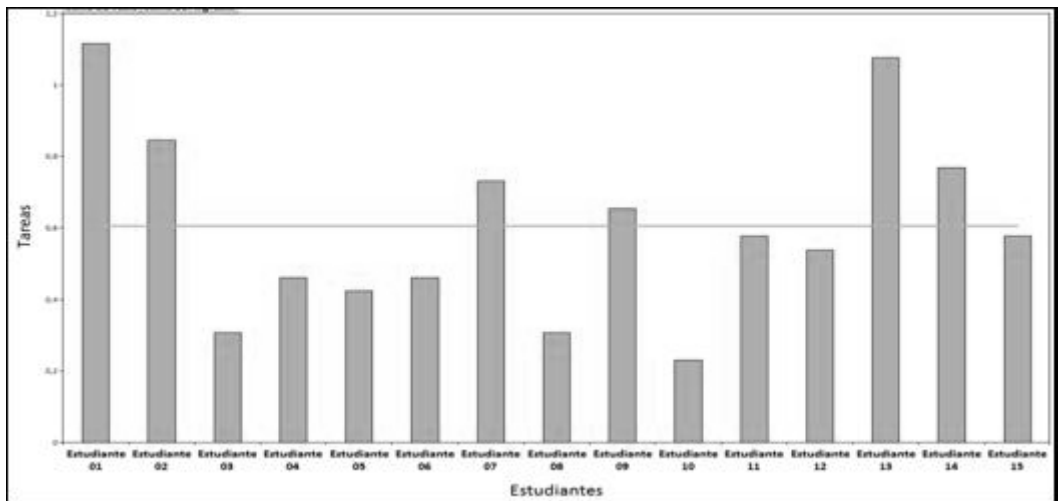


Gráfico 4. Media de tareas por sesión

En términos generales podemos observar una relación directa entre el trabajo realizado a lo largo del curso y la calificación final obtenida en la asignatura. Sin embargo, los estudiantes 5, 12 y 14 habían hecho un esfuerzo significativamente mayor del que se reflejó en su calificación final, lo cual se debió a que su esfuerzo se centró principalmente, en la preparación del examen final (gráfico 2) en lugar de distribuirse

de forma más uniforme a lo largo del curso. Sin embargo hubo un estudiante que trabajó duro durante el curso, pero que no dedicó tiempo suficiente a preparar el examen final. A partir de estos resultados, podemos decir que la calificación final de la asignatura reflejó el esfuerzo constante y continuo de los estudiantes a lo largo del curso.

Como se refleja en la línea horizontal del gráfico, el alumnado completó una media de 0,61 tareas por sesión (1,22 tareas por semana). Estas tareas no eran obligatorias, pero eran evaluadas dentro del criterio de evaluación Tareas y Deberes (TyD). En el gráfico 5 podemos observar la correspondencia entre la dedicación total del estudiante a la asignatura y la calificación final obtenida. En general hay cierta realación entre la dedicación y la nota obtenida, en los casos en que esto no es así (estudiantes 5, 12, 14 y 15), se debe a que estos estudiantes dedicaron un gran número de horas al examen final (más de 50 horas) que no se vió reflejado en su calificación.

Calificación final de la asignatura

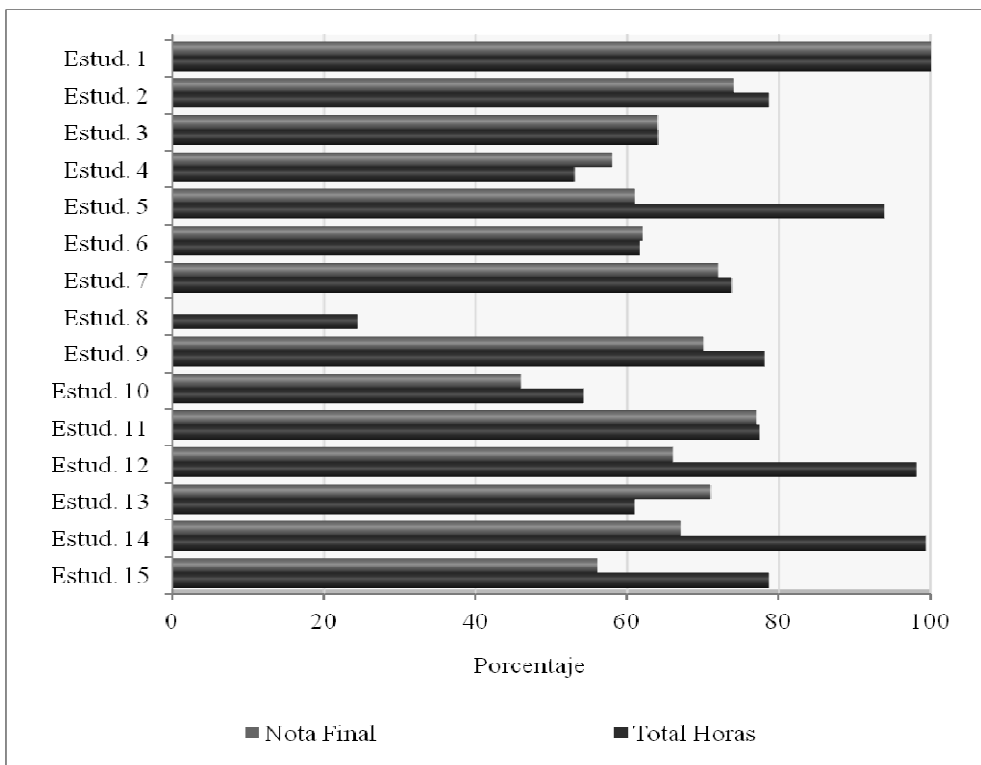


Gráfico 5. Horas de dedicación total *versus* calificación final

El profesorado usó toda la información anteriormente mencionada para la evaluación sumativa final. Aunque es demasiado pronto para esbozar cualquier conclusión, el gráfico 5 muestra la relación entre las horas totales dedicadas a la

asignatura con la calificación final obtenida en la asignatura. Los estudiantes pueden usar esta información durante el curso para seguir su progreso y adoptar medidas correctivas si fuera necesario.

El gráfico 6 refleja que los estudiantes 8 y 10 suspendieron la asignatura. En el primer caso, el estudiante no completó las prácticas de la asignatura, ni realizó el examen. En el segundo, el estudiante suspendió la asignatura porque no completó las prácticas.

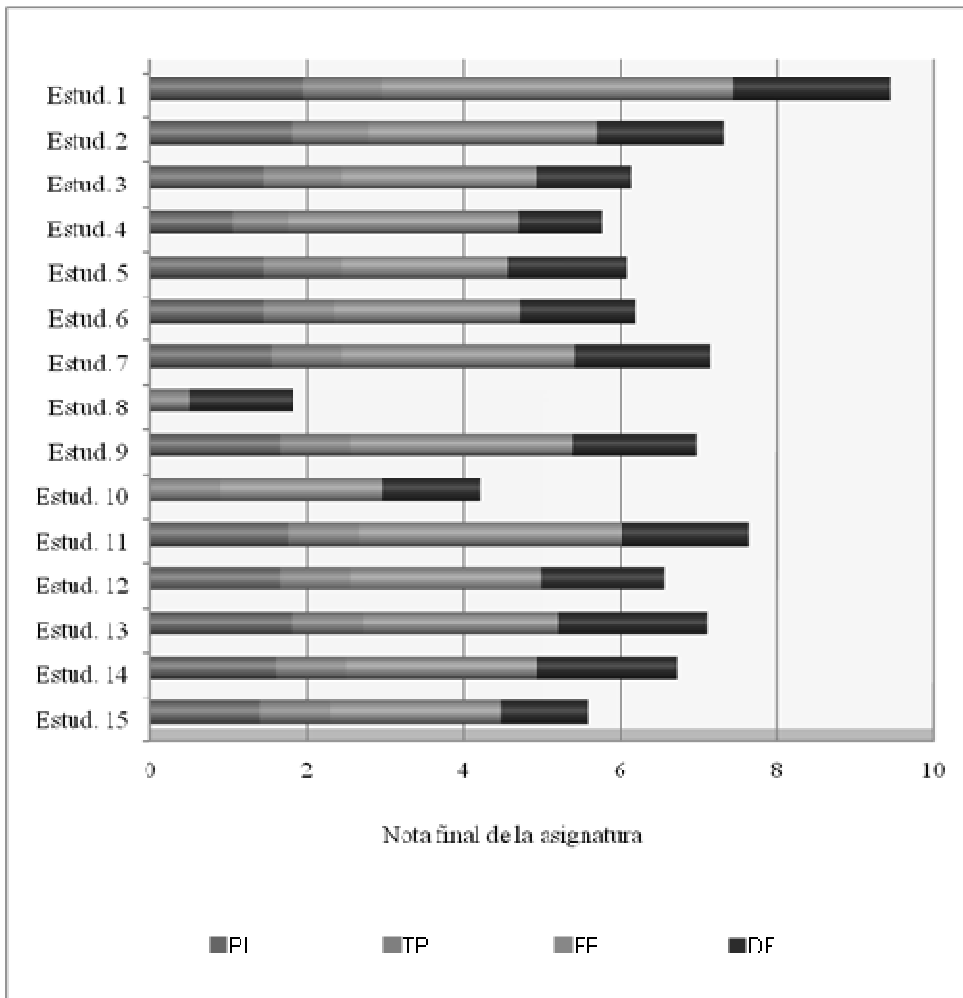


Gráfico 6. Nota final por conceptos

Tanto el estudiante 4 como el estudiante 10 dedicaron un número similar de horas a la asignatura (gráfico 5). Sin embargo, el alumno 10 suspendió la asignatura, mientras que el estudiante 4 la aprobó por haber completado todas las tareas de cada categoría (gráfico 6).

Por último, el gráfico 6 muestra que la distribución entre DE, TP, PI y EF fue similar para todos los estudiantes que habían aprobado la asignatura, aunque evidencia una ligera diferencia en la dedicación al examen final. Igualmente muestra las calificaciones obtenidas en los diferentes apartados que conforman la nota final (horas de dedicación, tutorías programadas en pequeños grupos, prácticas informáticas, etc.). Como vemos, la mayoría de los estudiantes que no habían completado las tareas de evaluación continua, tampoco habían conseguido aprobar el examen.

Finalmente, para comprobar si había correlación estadística entre las horas de dedicación y la nota final, usamos el coeficiente de correlación de Pearson (confrontar tabla 2). Encontramos una correlación positiva altamente significativa ($p < 0.01$) entre las horas de dedicación (H_DE) y las horas de prácticas de informática (H_PI) con la nota final. Los resultados mostraron igualmente una moderada correlación positiva ($p < 0.05$) entre las horas dedicadas al trabajo tutorizado (H_TP) y la nota final de la asignatura. Sin embargo, no encontramos correlación entre las horas dedicadas a la preparación del examen final (H_EF) y el número total de horas dedicadas a la asignatura (Horas_Totales). Teniendo en cuenta que H_DE, H_PI y H_TP reflejan el trabajo del estudiante a lo largo del curso y que H_EF recoge únicamente el trabajo final para el examen, podríamos considerar que el trabajo continuo tiene más influencia en la nota final que el trabajo puntual de cara al examen.

Correlaciones		
		Final Mark
H_DE	Pearson Correlación	0.703**
	Sig.	0.003
H_TP	Pearson Correlación	0.576*
	Sig.	0.024
H_PI	Pearson Correlación	0.696**
	Sig.	0.004
H_EF	Pearson Correlación	0.279
	Sig.	0.313
Horas Totales	Pearson Correlación	0.429
	Sig. (2-tailed)	0.110

**.

*.

Tabla 2. Correlación entre los factores y las horas totales

Opinión de los estudiantes y observaciones finales

Finalmente, en una encuesta que se realizó para conocer la opinión de los estudiantes sobre la evaluación de la asignatura Base de Datos, se incluyó una pregunta en relación al uso de la tablet para controlar la dedicación, la asistencia, la participación y la realización de las tareas. Se trataba de una pregunta tipo escala Likert de 5 puntos, que oscila desde “muy en desacuerdo” (1 punto) a “muy de acuerdo” (5 puntos). Los resultados mostraron que más del 76% de los estudiantes estaban de acuerdo o muy de acuerdo con el uso de la tablet para controlar la asistencia y la participación, y que el 0% de las personas encuestadas manifestó estar muy en desacuerdo con dicho uso (gráfico 7).

El porcentaje de estudiantes que afirmó no estar de acuerdo con el uso de la tablet manifestó que no estaba en desacuerdo con su uso como herramienta de control, sino con su uso como forma de autoevaluación. La responsabilidad requerida y la falta de experiencia con las prácticas de autoevaluación pueden haber llevado a los estudiantes a estas conclusiones. Sin duda, la posibilidad de que los estudiantes puedan conocer sus progresos en cualquier momento, y por tanto puedan tomar medidas para mejorar su rendimiento afecta directamente a la adquisición de competencias transversales como la capacidad para tomar decisiones, y anima a la participación activa en clase.

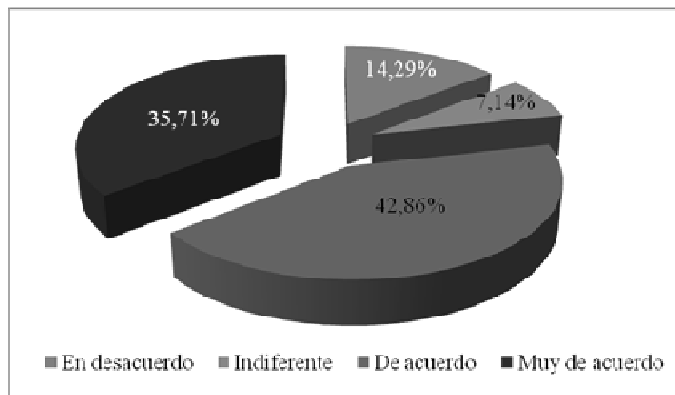


Gráfico 7. Opinión del alumnado sobre el uso de la tablet como medio de control de la asistencia y participación en clase

Conclusiones

La necesidad de realizar una evaluación continua y supervisar el proceso de aprendizaje siguiendo las directrices del EEES lleva a los docentes a idear sistemas innovadores de control y evaluación. En nuestro caso, este estudio fue posible porque un grupo de profesores del Centro Universitario de Mérida, de la Universidad de Extremadura, estaba implementando nuevas metodologías de enseñanza. En concreto, utilizamos las tablets en el aula para controlar la asistencia y medir la participación

activa en clase, así como la cantidad de tiempo dedicado a la asignatura y a la realización de tareas.

Los resultados del estudio muestran una tasa de asistencia a clase aceptable. En nuestra opinión ello se debe al hecho de que los estudiantes sabían que su asistencia estaba siendo controlada y que contribuiría a su nota final.

Aunque es cierto que hay estudiantes que asisten a clase de forma regular, y que sin embargo no participan activamente, en general se puede decir que la asistencia regular al aula facilita la participación, contribuyendo al desarrollo de competencias transversales, consideradas clave para una formación integral.

La realización de tareas fuera del aula es un indicador del trabajo continuo del estudiante durante el curso. Y el trabajo continuo y la participación activa durante el curso, de acuerdo a los principios del EEES, son más adecuados que un examen para evaluar el rendimiento del alumnado y adquirir competencias.

En resumen, el uso de la tablet en clase para controlar la asistencia, la participación, la dedicación y las tareas no sólo ayuda a determinar la nota final de forma más eficiente, y atendiendo a los principios de Bolonia, sino que además favorece que los estudiantes tomen conciencia de sus debilidades y fortalezas, aumentando su compromiso con el proceso de aprendizaje. Si la evaluación de la asignatura Base de Datos se hubiera basado en el examen final, un gran número de estudiantes habría suspendido.

Por tanto, este trabajo contribuye a la literatura en varios niveles. Por primera vez, el uso de la tablet está explícitamente unido al control de la asistencia y participación, la dedicación, y la realización de las tareas por parte del estudiante. En segundo lugar, el análisis empírico se llevó a cabo en el Centro Universitario de Mérida, que puede ser considerado representativo de cualquier otra institución de educación superior incluida en el EEES.

Pero aunque este estudio comprende una contribución original y significativa para el campo, no está exento de limitaciones. En primer lugar, el limitado número de estudiantes incluido en nuestra investigación no nos permite extrapolar los resultados a otros contextos. Además, la existencia de un grupo de control nos habría permitido comparar los resultados entre quienes son controlados por la tablet y quienes no, lo cual sin duda habría enriquecido el estudio, y arrojado resultados más significativos. Por último, la inclusión de una encuesta cualitativa que recogiera la opinión de los estudiantes sobre el uso de la tablet como herramienta de control de la actividad del estudiante también habría enriquecido el estudio. Superar estas limitaciones es un reto para nosotros como investigadores, un reto que abordaremos en futuros trabajos.

Aparte de permitirnos controlar la asistencia y la participación en clase, la dedicación y la realización de tareas, la tablet PC es una herramienta que ofrece otras posibilidades, especialmente en lo que respecta al *feedback* con el alumnado. Como hemos explicado anteriormente, los estudiantes podían conocer la evolución de su trabajo, de sus tasas de participación y asistencia a clase, e incluso compararlas con las de otros estudiantes. Una aplicación para exportar esta información de forma que los

estudiantes puedan ver sus progresos en otros forums está siendo planificada. Bajo las premisas del EEES podemos usar esta aplicación para promocionar la adquisición de competencias transversales, como la autonomía, la autoevaluación, la toma de decisiones y el pensamiento crítico.

Próximamente planeamos desarrollar un botón llamado “choose student” que nos permitirá a los profesores alertar a los estudiantes con una baja tasa de participación o asistencia para mejorar dichas tasas. Dado que el proceso de Convergencia Europea ha supuesto un nuevo marco metodológico convirtiendo la clase en un punto de referencia para el aprendizaje, tanto las instituciones de Educación Superior como los profesores deberían aprovechar dicho cambio metodológico para animar a una mejora continua en la calidad de la enseñanza, evaluar la efectividad de las prácticas de enseñanza, e intentar mejorar el rendimiento del estudiante en el proceso de aprendizaje para reflejar el trabajo continuo. Adoptando las palabras de Blanco (2009), podemos decir que el proceso de Convergencia Europea es una valiosa oportunidad para reaprender a enseñar.

La tecnología digital ayuda a abordar los nuevos desafíos que se nos presentan, lo cual facilita nuestro trabajo y contribuye a aumentar el nivel de participación e implicación de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Nuestra experiencia con el uso de la tablet como herramienta para controlar la actividad del estudiante en el aula, así como los resultados obtenidos, dan prueba de ello.

Referencias bibliográficas

- AGULLA, E. G., RÚA, E. A., CASTRO, J. L. A., JIMÉNEZ, D. G., Y RIFÓN, L. A. (2009). Multimodal Biometrics-Based Student Attendance Measurement in Learning Management Systems. En *Multimedia, International Symposium on* (pp. 699-704). Los Alamitos, CA, USA: IEEE Computer Society.
- ANDERSON, R., ANDERSON, R., SIMON, B., WOLFMAN, S. A., VANDEGRIFT, T., Y YASUHARA, K. (2004). Experiences with a tablet PC based lecture presentation system in computer science courses. En *ACM SIGCSE Bulletin* (Vol. 36, pp. 56–60). New York, NY, USA: ACM. doi:10.1145/1028174.971323
- ARNOLD, K. (2011). Effective Homework Practices on Student Engagement. Recuperado de http://professorarnold.net/educ6733/6733_App5_Sample2.pdf, 25 de enero de 2013.
- BALDACCHINO, G., Y FARRUGIA, C. J. (2003). *Educational Planning and Management in Small States: Concepts and Experiences*. Commonwealth Secretariat.
- BEATTY, I. D., Y GERACE, W. J. (2009). Technology-Enhanced Formative Assessment: A Research-Based Pedagogy for Teaching Science with Classroom Response Technology. *Journal of Science Education and Technology*, 18(2), 146-162. doi:10.1007/s10956-008-9140-4

- BLANCO, A. (2009). *Desarrollo y evaluación de competencias en Educación Superior*. Madrid: Narcea Ediciones.
- BOYATZIS, R. E. (2008). Competencies in the 21st century. *Journal of Management Development*, 27(1), 5-12. doi:10.1108/02621710810840730
- BRIDGSTOCK, R. (2009). The graduate attributes we've overlooked: enhancing graduate employability through career management skills. *Higher Education Research y Development*, 28(1), 31-44. doi:10.1080/07294360802444347
- DE JORGE, J., GIL, L., MERINO, F., Y SANZ, M. (2011). Evidencia empírica de los motivos del absentismo en los estudiantes universitarios. *Revista de Investigación en Educación*, 9(2), 76-90.
- DENNING, T., GRISWOLD, W. G., SIMON, B., Y WILKERSON, M. (2006). Multimodal Communication in the Classroom: What does it mean for us? *ACM SIGCSE Bulletin*, 38(1), 219-223.
- DI PIETRO, G. (2012). The Bologna Process and widening participation in university education: new evidence from Italy. *Empirica*, 39(3), 357-374. doi:10.1007/s10663-011-9172-5
- DOMINGO, J. R. (2005). *El absentismo escolar como reto para la calidad educativa*. Madrid: Ministerio de Educación.
- ENRIQUEZ, A. (2010). Enhancing Student Performance Using Tablet Computers. *College Teaching*, 58(3), 77-84. doi:10.1080/87567550903263859
- ESPADA, L. (2008). El absentismo estudiantil universitario. En *Conferencia Estatal de Defensores Universitarios*. Oviedo.
- GRACIA, E., Y DE LA IGLESIA, C. (2007). Absentismo y resultados de los alumnos. En *XVI Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación*. Gran Canaria, España. Recuperado a partir de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2232560>, 15 de febrero de 2013.
- IBARRA, M. S., Y RODRÍGUEZ, G. (2010). Aproximación al discurso dominante sobre la evaluación del aprendizaje en la universidad. *Revista de Educación*, 351, 385-407.
- JIMÉNEZ, J.-L., PERDIGUERO, J., Y SUÁREZ, A. (2011). Debating as a Classroom Tool for Adapting Learning Outcomes to the European Higher Education Area. *SSRN eLibrary*. Recuperado a partir de http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1868934
- JONES, R. C. (2008). The «Why» of Class Participation: A Question Worth Asking. *College Teaching*, 56(1), 59-63.
- KENNEDY, G. E., Y CUTTS, Q. I. (2005). The association between students' use of an electronic voting system and their learning outcomes. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21(4), 260-268. doi:10.1111/j.1365-2729.2005.00133.x