

TRANSFERENCIA DE LA EXPERIENCIA EN PIZARRA DIGITAL EN LA FACULTAD DE INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE MURCIA A INSTITUTOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

JARA, Antonio; Universidad de Murcia y CEIPS Monte Azahar, PINAZO, Ramiro; CEIPS Monte Azahar, GUIRAO, Antonio; CEIPS Monte Azahar; SANTA, José; Universidad de Murcia, VILLALBA, Germán; Universidad de Murcia e IES Manuel Tàrraga Escribano, ZAMORA, Miguel; Universidad de Murcia.

RESUMEN

Desde la perspectiva universitaria, la integración del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en el Espacio Europeo de Educación Superior necesita de técnicas complementarias para mejorar la motivación del alumnado en las sesiones teóricas. Por otro lado, desde la perspectiva de la Educación Secundaria Obligatoria, también nos encontramos el mismo problema para mejorar la motivación de los alumnos en el aula, es por ello que consideramos que se necesitan aplicar nuevas técnicas, para el desarrollo de las clases y cuestiones teórico prácticas, que resulten más atractivas e interesantes para el alumno. Se ha comprobado tanto en la experiencia universitaria como en la experiencia en los institutos que la definición de una docencia más orientada a la práctica, a casos de usos y a actividades en las que el alumno se vea involucrado de forma activa, fomenta su motivación, participación, y en consecuencia mejoran su aprendizaje. En este artículo presentamos un análisis de nuestra experiencia con las pizarras digitales (estáticas y portátiles) y sistemas de sondeo (mandos de respuestas), y sobre cómo de útiles resultan a nivel práctico estas nuevas herramientas tecnológicas en el aula. El trabajo que se propone mejora la experiencia madurada en la implantación del ABP en el área de Tecnología Electrónica de la Universidad de Murcia, mediante pizarra digital portátil y un sistema de respuestas mediante pulsadores. Gracias a un dispositivo portátil tipo “tablet” inalámbrico, profesores y alumnos pueden moverse por el aula a la vez que aprovechan las capacidades de una pizarra digital interactiva. La metodología resultante está demostrando ser positiva, según la opinión de alumnos y profesores, favoreciéndose la implicación del alumnado en aquellas etapas del ABP menos alentadoras a priori: las sesiones teóricas. Por otro lado, esta experiencia y trabajo ha sido también aplicado y evaluado en centros de educación secundaria, donde la experiencia madura de docentes con más de 20 años de experiencia se ha complementado con el uso de la pizarra digital estática. Los resultados al igual que en la Universidad han sido positivos, según la opinión de alumnos y los profesores de las distintas áreas, motivando en ambos casos a seguir fomentando su uso e integración en las aulas.

1. Motivación

Desde la universidad, nos encontramos desde hace unos años en el camino de reconversión hacia el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Esta nueva concepción de la docencia universitaria está definiendo un conjunto sustancial de cambios en la manera de llevar a cabo la docencia en la Universidad. Como consecuencia de dicha transición, multitud de nuevas herramientas, metodologías y técnicas docentes están apareciendo para abordar y satisfacer los requisitos del nuevo modelo de enseñanza. Las nuevas metodologías activas de docencia [1] están siendo consideradas para introducir al alumno en su propio proceso de enseñanza [2]. En este sentido, la programación de materias según un modelo centrado en la clase magistral está siendo relegada del aula, con el objetivo de implantar nuevos modelos centrados en el aprendizaje.

Por otro lado desde los Centros de Educación Secundaria, nos encontramos una bajada en el nivel de atención de los alumnos, interés por el aprendizaje, compromiso con las tareas educativas y sobre todo falta de motivación [3], desembocando en la mayoría de los casos en un fracaso escolar [4]. Es por ello, que el principal objetivo desde nuestra investigación y nuestra práctica docente ha sido la de motivar al alumno, como medio para obtener una mayor dedicación, interés y en consecuencia compromiso por parte del alumnado [5]. Para ello al igual que en otros proyectos docentes con el mismo objetivo [6], hemos, en primer lugar, priorizado y aumentado sobre las áreas instrumentales, los contenidos procedimentales y actitudinales que siempre son de mayor interés para los alumnos y que tienen una mayor trascendencia en el aprendizaje del alumno que la memorización de conceptos teóricos. En segundo lugar, establecido los criterios de evaluación en función de las adaptaciones necesarias para atender a nuestro alumnado, redefinido los recursos metodológicos a la adaptación de la pizarra digital y las nuevas tecnologías, tal y como veremos a lo largo de este artículo, y en consecuencia elaborar un banco de materiales, para el aula de informática y la pizarra digital adaptados a nuestra realidad para ser usados en las diferentes áreas. Remarcar, que con el objetivo de cubrir las distintas competencias del alumno, se ha llevado a cabo desde el área de matemáticas, informática, ámbito social lingüístico y educación física.

Por lo tanto, tanto desde el enfoque en la Universidad como el enfoque en los Centros de Educación Secundaria. Se intenta dirigir la visión del profesorado hacia métodos didácticos que favorezcan la motivación, colaboración y asimilación de contenidos por parte del alumno con el uso de las nuevas herramientas tecnológicas que están llegando al aula, desde la Universidad con una versión más innovadora como son la pizarra digital portátil y sistemas de sondeo, y desde los centros de educación secundaria, un sistema más consolidado como es la pizarra digital estática.

El resto del artículo está organizado como sigue, en la Sección 2 se ofrece una introducción a las pizarras digitales interactivas estáticas y portátiles, ofreciendo varias referencias a trabajos relacionados, si bien los autores no tienen constancia de ningún trabajo en donde se presente la combinación del ABP con esta tecnología a nivel universitario. En la Sección 3 se describe la metodología de enseñanza usada en dos asignaturas del área de Tecnología Electrónica: Domótica y Diseño Basado en Microprocesadores. En la Sección 4 se describe la metodología de la enseñanza seguida en la asignatura de Ámbito Social y Lingüístico de un centro de educación secundaria. Los resultados obtenidos de la experiencia se han evaluado mediante encuestas a los alumnos, y han sido analizados en la Sección 5. Otras cuestiones observadas en la experiencia por parte del profesorado son estudiadas en la Sección 6. Finalmente, el artículo es concluido en la Sección 7, recapitulando las principales ideas del trabajo y presentando algunos trabajos futuros.

2. Pizarra Digital

Las Pizarras Digitales (PD) tradicionales han permitido hasta la fecha utilizar un ordenador para mostrar una imagen multimedia de los contenidos tratados en clase mediante un sistema de proyección [7]. Su evolución hasta las Pizarras Digitales interactivas (PDi) ha supuesto un nuevo paso en la interacción con la pizarra, permitiendo actuar directamente sobre su superficie [8] para realizar anotaciones, enfatizar determinadas partes de la imagen, etc. La irrupción de la Pizarra Digital interactiva (PDi) en las aulas ha marcado un punto de inflexión en la metodología y en las expectativas que se tienen puestas en las nuevas tecnologías desde la docencia. En [2] se presentan resultados empíricos de las ventajas de este tipo de pizarras en Estados Unidos, Reino Unido y Australia, concluyendo en el aumento de la atención y la

motivación en el aula. La propuesta que se presenta en este artículo está por un lado en su aplicación de la pizarra digital en el instituto, y por otro lado desde la Universidad ya estamos evaluando la evolución de este concepto con la aplicación de la Pizarra Digital interactiva Portátil (PDiP) [9]. En la PDiP en vez de usar la propia superficie de proyección para la interacción, aquí se apuesta por una tableta gráfica para este fin. La tableta presenta un medio portátil que puede llevar el profesor en clase, y se conecta de forma inalámbrica con el ordenador encargado de la proyección. El trabajo descrito en [10] muestra un ejemplo de aplicación similar para la enseñanza de electrónica, sin embargo, se hace uso de una tableta independiente de la pizarra digital, lo cual dificulta la interacción con el área de visión común a todos los alumnos. La movilidad es una ventaja en las PDiP, pues evita la aproximación del alumno a la pizarra de gran formato en caso de requerir su interacción. Además, permite la participación en modo multiusuario, con diferentes pizarras portátiles repartidas por el aula, y facilita la integración con un sistema de respuestas interactivo. Dicha participación puede ser colaborativa o competitiva, según esté diseñada la actividad. Además, en caso de tener algún alumno con discapacidad motora, esta solución le permite participar igual que sus compañeros en actividades sobre la pizarra.

3. Aplicación de la PDiP en la Universidad de Murcia para el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

En el grupo de electrónica de la Facultad de Informática de la Universidad de Murcia, estamos aplicando el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como metodología para aumentar el compromiso, participación y motivación del alumnado. El ABP presenta un nuevo modelo de enseñanza en donde los alumnos aprenden a aprender mediante el trabajo en grupo [11]. A diferencia de la docencia tradicional, en donde el profesor hace uso de la clase magistral y la aplicación de los conocimientos se hace a posteriori, en el caso del ABP los alumnos reciben unos conceptos iniciales y se les “lanza” hacia la resolución de un problema. Este trabajo se realiza de forma cooperativa en pequeños grupos, lo cual ayuda al desarrollo de los propios conceptos de la materia y de nuevas habilidades y competencias de carácter transversal. En España el uso del ABP en enseñanzas técnicas está empezando a resultar efectivo. La Universidad Politécnica de Cataluña presenta uno de los modelos a seguir en su incorporación del ABP en informática [12] y su incorporación en otras facultades españolas parece extenderse [13]. La Universidad de Murcia también posee una trabajada experiencia en este ámbito [1, 14], aunque ahora el ABP se está comenzando a complementar con herramientas como la pizarra digital. Un problema identificado en la aplicación del ABP está en aquellas sesiones teóricas iniciales o explicaciones puntuales impartidas mediante clase magistral. El objetivo de este artículo es combinar el ABP con el uso de pizarras digitales interactivas portátiles y los sistemas de respuesta, para incentivar la motivación del alumnado, ya que es también considerado en el ámbito universitario como uno de los principales objetivos a lograr por el profesor [15]. En otros trabajos se han incluido las nuevas tecnologías en forma de sistemas de gestión de cursos [1] o el uso de servicios de Internet [16]. En este trabajo se observa como las pizarras digitales interactivas portátiles y los sistemas de respuesta mediante pulsadores pueden complementar estas aproximaciones, para hacer al alumno más partícipe de su aprendizaje. La meta marcada al principio del proyecto se centraba en hacer las sesiones magistrales del ABP más amenas, atractivas e interactivas. A continuación se explica cómo se ha conseguido este objetivo en la Universidad y posteriormente como se ha trasladado dicha experiencia a los centros de educación secundaria.

3.1. Metodología seguida en las asignaturas de Diseño Basado en Microprocesadores y Domótica

La aplicación del ABP en la asignatura Diseño Basado en Microprocesadores (DBM) y Domótica (DOM) se encuentra descrita en [17, 18], respectivamente. Ambas materias tienen la particularidad de contar con un límite de plazas de quince alumnos. Esto ha permitido poder adelantarnos y empezar a utilizar nuevas formas y metodologías de trabajar en el aula desde el curso académico 2004/2005. La metodología actual de DBM sigue la filosofía del ABP, a través de un proceso de implantación paulatino durante los últimos cinco cursos académicos. Entre las adaptaciones ABP más importantes, destacan el trabajo en grupos, definición inicial de un problema y listado de entregables. Las clases magistrales han quedado reducidas a los primeros temas sobre conceptos básicos, dejando el resto para el trabajo de los grupos fuera y dentro del laboratorio. Los entregables se corresponden con pequeñas prácticas que se realizan en sesiones presenciales en laboratorio que deben entregarse en el plazo estipulado, con el fin de guiar temporalmente el trabajo del alumno. Los profesores realizan la asignación del proyecto en una sesión en la que se establecen los grupos y aclaran cualquier duda inicial que pueda surgir. La corrección final del proyecto es realizada por los docentes, existiendo además una presentación pública en clase.

Por otro lado, en DOM se ha optado por una parte de teoría inicial de cuatro sesiones de una hora, en la que se intercalan las exposiciones del profesor con ejercicios tutorizados para introducir a los alumnos en un contexto real. En el caso de las prácticas, debido al interés de fomentar la interacción entre alumnos, se decidió hacer únicamente dos grupos de ocho participantes. Una sesión semanal se utiliza para hacer un seguimiento individualizado y conjunto de cada grupo. En ésta se informa al profesor sobre los avances del grupo y se le plantean cuestiones sobre el enfoque elegido. En un seguimiento individualizado, cada alumno expone su aportación durante la semana actual y lo que va a realizar para la siguiente. Como se puede observar, tanto en DBM como en DOM se siguen manteniendo sesiones teóricas, aunque en número eminentemente menor, al final el objetivo es fomentar la capacidad de los alumnos para enfrentarse a proyectos con sus propios recursos y conocimiento, y contar con el profesor en los momentos que encuentra necesidad de aprender algo nuevo o consultar algo, con esta metodología se consiguen enriquecer las actitudes de autosuficiencia [19], que necesitará en su futuro profesional. Es en esta parcela en donde las PDiP han sido utilizadas para mejorar la experiencia, junto con pequeños sondeos mediante un sistema de respuestas basado en pulsador.

3.2. Ejemplos de aplicación de la pizarra digital portátil y los pulsadores

La pizarra digital puede ser relevante en muchas etapas del proceso educativo. En este trabajo, en particular, se presenta su aplicación en aquellas fases del ABP que resultan menos atractivas para los alumnos, es decir, las sesiones teóricas iniciales y las explicaciones puntuales durante las sesiones prácticas. Un método tradicional para aumentar la participación de los alumnos en clase, mediante sondeos generales o preguntas individuales, implica generalmente una falta de participación. Es por ello que la solución que se propone consta de un sondeo con un sistema de respuestas, para comprobar si los alumnos poseen ciertos conocimientos clave, y la aclaración o justificación puntual por parte de algunos alumnos con las PDiP. Con este enfoque ellos mismos construyen la respuesta de una manera colaborativa, dando siempre la oportunidad de abrir la discusión entre los alumnos que tienen una idea y el resto. De esta manera se consigue que los alumnos asimilen conceptos de forma mucho más efectiva y que mantengan una actitud más activa en clase. Además, el profesor se asegura del

aprendizaje de los conceptos básicos antes de comenzar con el proyecto de la asignatura. La metodología seguida para la evaluación de algunos conceptos básicos sobre la materia es la siguiente:

- Definición de preguntas tipo test con cuatro respuestas candidatas.
- Sondeo de las respuestas de los alumnos con los pulsadores.
- Dar una pizarra a un alumno que respondió la respuesta correcta y otra a uno que lo hizo incorrectamente.
- Justificación de la respuesta mediante la pizarra por parte de los alumnos.
- Apertura de debate con el resto de los alumnos sobre la solución planteada

Justificación por parte del profesor, con su pizarra, a partir de los enfoques de los alumnos. Para el caso de DOM, por ejemplo, se propone una actividad, basada en la PDiP y el sistema de respuestas, para la comprensión de los sensores de gas. Ésta se realiza al inicio de la clase sobre sensores de seguridad domésticos, presentándose las características de algunos gases y la razón por la que deben contemplarse sensores diferentes para cada tipo de gas en cada localización. En la Figura 1 se puede ver una de las preguntas de esta actividad.

1. ¿Dónde se acumula el butano cuando hay un escape?



- | | |
|--|--|
| a. Hacia abajo porque el gas butano es más denso que el aire. | c. Hacia abajo porque el gas butano es menos denso que el aire. |
| b. Hacia arriba porque el gas butano es más denso que el aire. | d. Hacia arriba porque el gas butano es menos denso que el aire. |

Figura 1: Ejemplo de actividad de sondeo mediante PDiP y sistema de respuestas.

El modelo de PDiP usado ha sido el Interwrite Mobi, mientras que el sistema de respuestas es el Classroom Performance System IR, ambos de Interwrite. La Figura 2 muestra a los alumnos contestando con los pulsadores. Con esta técnica el profesor puede ver quién ha respondido y qué ha pulsado cada uno.



Figura 2: Alumnos utilizando los pulsadores en una actividad de sondeo.

Se han planteado actividades con las pizarras que pueden ser tanto colaborativas como competitivas. De esta manera, todos los alumnos pueden trabajar sobre un mismo área de la pantalla, o bien se puede dividir para dos o más grupos. Estos mecanismos dan la opción de una discusión posterior sobre las soluciones propuestas. La metodología seguida en estos casos consistiría en: repartir las pizarras a los grupos, dividir la zona de proyección en partes (si es un ejercicio competitivo), resolver el ejercicio y, finalmente, analizar los resultados detectando errores y proponiendo mejoras. Un ejemplo de este tipo de sesiones desde el enfoque cooperativo ha sido la clasificación de distintas tecnologías domóticas según el tipo de red a la que pertenecen (datos, control o multimedia). En la Figura 3 se puede ver cómo se divide la clase en dos grupos (un grupo para cada fila de alumnos), y cómo van clasificando las tecnologías por turnos, una a una, justificando el porqué. En aquellas sesiones puntuales para explicar conceptos generales a toda la clase, se han desarrollado actividades que permiten reforzar su comprensión. Estas sesiones surgen durante la elaboración del proyecto, como necesidad de explicar conceptos no tratados durante las sesiones teóricas iniciales, ya que se requería que el alumno comenzase su trabajo y adquiriese ciertas destrezas. Un ejemplo de estas sesiones fueron la introducción a las placas embebidas con soporte Java y la configuración de una vivienda a partir de un Kit de sensores adquirido.

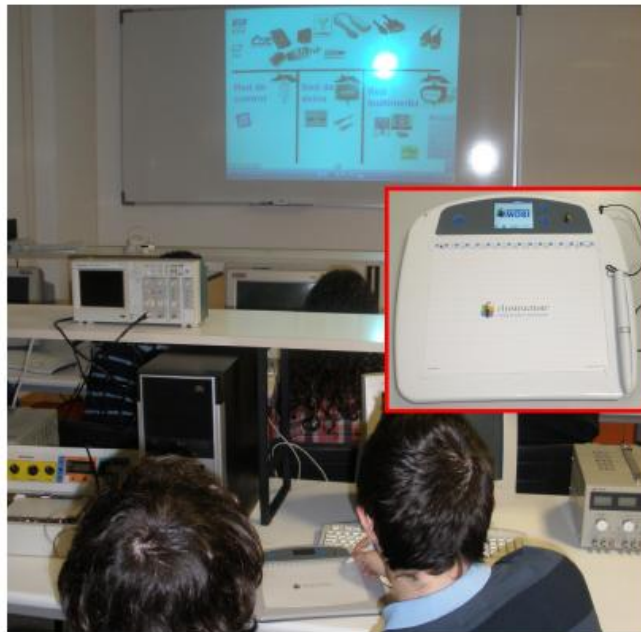


Figura 3: Actividad colaborativa de clasificación mediante PDiP.

En la Figura 4 se muestra la actividad de configuración de las viviendas para dos grupos, siguiendo la metodología de pizarras en su versión competitiva.

4. Aplicación de la PD en el CEIPS Monte Azahar para el aprendizaje colaborativo

La pizarra digital se hace cada vez más presente en las aulas de los centros de secundaria, es ya alto el contenido didáctico que las editoriales están produciendo para adaptar las sesiones a las nuevas tecnologías. En concreto, en este estudio se analiza y contrasta la experiencia con pizarras digitales portátiles y normales en la Universidad, con respecto a su aplicación en los centros de educación secundaria, aprovechando que dos de los profesores de este estudio comparte su faceta profesional como docente en ambos ámbitos.



Figura 4: Actividad competitiva de configuración de un sistema domótico mediante PDiP.

En el CEIPS Monte Azahar aprovechando con la instalación por primera vez de las pizarras digitales en el aula durante el curso 2008/2009. Se decidió llevar a cabo una evaluación piloto para determinar la acogida por un lado de los alumnos, y por otro por del profesorado. Para ello se realizó con profesores de distintas áreas temáticas, así como experiencia con las nuevas tecnologías. En concreto los roles que se definieron fueron, en primer lugar un profesor con más de 20 años de experiencia en el centro del área de geografía y ciencias sociales, poco habituado a las nuevas tecnologías. En segundo lugar un profesor con menos de 10 años de experiencia en el centro del área de ciencias del deporte, y en último lugar un profesor novel del área de informática y matemáticas, quien contaba con experiencia previa en pizarra digital en la Universidad y altamente experimentado en nuevas tecnologías. Con estos roles se persigue determinar como en cada una de esas 4 materias se podía incluir la pizarra como un elemento didáctico y motivador en el aula, sin que ello perjudicase al ritmo de la clase, ni al orden de la misma.

4.1. Metodología seguida en la asignatura de **Ámbito Social y Lingüístico**.

La asignatura de **Ámbito Social y Lingüístico**, es una de las asignaturas troncales de la adaptación de programa de estudios de secundaria de diversificación. Diversificación se caracteriza por estar enfocada para alumnos que en la mayoría de los casos a pesar de disponer unas capacidades intelectuales normales e incluso en algunos casos sobre la media, la desmotivación y falta de interés por la formación académica los ha llevado a desengancharse del ritmo académico del resto de alumnos de la Educación Secundaria Obligatoria. Es por ello, que se han elegido en particular a estos alumnos para esta investigación, como se comentaba al inicio de este artículo, el principal objetivo a perseguir con las nuevas tecnologías es aumentar la motivación del alumno, así como hacerle más comprensibles los conocimientos y actitudes a tener que adquirir. La metodología seguida hasta el momento de la asignatura sigue las pautas definidas por más de 20 años de experiencia como profesor. Al inicio de cada tema se realiza un esquema conceptual en la pizarra, que el alumno debe copiar en su libreta, de esta forma se le obliga al alumno a tener

que atender, leer y comprender que se va a tratar. En general, la metodología seguida es muy esquemática a todos sus niveles, para conseguir en todo momento que el alumno pueda de una forma rápida dominar y encontrar la información que necesita de la materia a tratar. Una vez explicados todos los conceptos y contruidos los esquemas conceptuales, se realizan ejercicios de clasificación, enumeración y relación de conceptos, de forma que el alumno tenga que trabajar con estos nuevos conceptos y hacerlos suyos, es decir dominarlos. Finalmente, el profesor realiza pruebas de evaluación orales y escritas sobre dichos conceptos.

La incorporación de la pizarra digital se puede hacer en cualquiera de las tres fases, pero principalmente se ha focalizado para la del desarrollo de los conceptos a través de actividades de clasificación, como la que reflejaremos a modo ejemplo en la siguiente sección, ejercicios colaborativos/competitivos, es decir dividir la clase en dos grupos, existiendo una colaboración dentro del grupo, pero a su vez una experiencia competitiva entre ambos grupos. Y finalmente, la realización de exámenes en la pizarra digital, el ejemplo de la siguiente sección se planteó desde las dos perspectivas, tanto como ejercicio de entrenamiento/aprendizaje, como un ejercicio de evaluación basado en la clasificación de tres ríos, tres montes y tres ciudades por cada uno los alumnos en un orden aleatorio.

4.2. Ejemplos de aplicación de la pizarra digital

La pizarra digital puede ser relevante en muchas etapas del proceso educativo, como vimos en su aplicación en la universidad. En este trabajo, en particular, se presenta su aplicación en aquellas fases del aprendizaje en las que debe tomar mayor protagonismo el alumno, para participar activamente en la resolución de ejercicios y desarrollo de los conceptos explicados en las sesiones teóricas por el profesor.

En concreto se hizo una activad de repaso de las principales ciudad de España sobre un mapa físico, y de los ríos y montañas sobre un mapa geográfico. La Figura 5 presenta una captura de las actividades desarrolladas sobre la herramienta Interwrite (la misma de los ejemplos anteriores).



Figura 5: Actividades de colocación de ciudades y ríos de la asignatura Ámbito Social y Lingüístico.

Sobre estos mapas el alumno desplaza con el lápiz el nombre del elemento indicado por el profesor, depositándolo en la parte del mapa que corresponde, además de depositarlo, se le permite girarlo de manera que a nivel geográfico se le permitiese un mayor ajuste y localización con la realidad. En la Figura 6 se presenta a una alumna y un alumno trabajando con la pizarra digital sobre los mapas físico y geográfico.



Figura 6: Alumnos colocando el nombre de la ciudad o río en su localización sobre el mapa.

Una vez colocados, pueden comprobar el resultado definido por el profesor activando una nueva capa de visualización (oculta inicialmente). De esta forma, el trabajo por capas que ofrece la herramienta Interwrite permite al profesor definir sobre la misma actividad distintos niveles de información, que se van mostrando según el desarrollo del ejercicio. En la Figura 7 se presenta a una alumna y un alumno activando la capa 2 de visualización para ver las respuestas (las respuestas se marcan en rojo y los valores colocados por el alumno en negro).



Figura 7: Alumnos activando la capa 2 de visualización para comprobar la solución.

Finalmente, una vez activada la capa de respuestas, el alumno puede comprobar su respuesta de una forma visual, que le facilita el aprendizaje. En la Figura 8, podemos ver a una alumna comprobando las soluciones de su ejercicio frente a sus respuestas.



Figura 8: Alumna comprobando la solución con respecto a su respuesta.

El profesor está en todo momento supervisando a los alumnos, va atendiendo las dudas y haciendo incisos sobre la materia conforme se va desarrollando la actividad. En la Figura 9 se muestra el profesor dando una explicación a la alumna que en ese momento se encuentra realizando la actividad, así como a todos los alumnos atendiendo a la explicación.



Figura 9. El profesor de la asignatura aclarando dudas a los alumnos, durante el ejercicio.

5. Resultados de la experiencia

Con el objetivo de recoger la opinión sobre la nueva metodología combinada con PDiP y sistema de respuestas en la Universidad, y de la pizarra digital en el centro de educación secundaria, se elaboró un modelo de encuestas para el alumnado. En éste se contemplaron cuatro bloques fundamentales, para la pizarra digital, la PDiP y el sistema de respuestas. Ver los formularios en el Anexo III y Anexo IV.

1. Opinión sobre el uso, con preguntas generales sobre la aceptación en una escala (0-5).
2. Problemas técnicos, incluyendo una serie de posibilidades a marcar y otros.
3. Problemas en el aprendizaje, dificultad en la asimilación de conceptos con la tecnología.
4. Valoración general de la experiencia. Al final de la encuesta se pedía una valoración de cero a cinco de la experiencia.

5.1. Resultados de la experiencia en la Universidad

Tabla 1: Resultados recogidos de la encuesta al alumnado de la asignatura de domótica.

	PDiP	Sistema de respuesta
Opinión Uso	3.55 (0-5)	3.84 (0-5)
Problemas técnicos	0.54 (0-5)	0.08 (0-4)
Problemas aprendizaje	0.38 (0-3)	0.31 (0-4)
Valoración tecnología	3.31 (0-5)	4.23 (0-5)
Valoración global	3.69 (0-5)	

La Tabla 1 resume los valores promedio de los cuatro bloques, así como la valoración global.

Estudiando la desviación estándar de los resultados recabados, se ha comprobado que la opinión entre los alumnos no difiere en demasía. Para más detalle ver Anexo I.

Como se puede ver en los resultados, la opinión general sobre el uso de las PDiP es buena (3.55 sobre 5), aunque el sistema de respuestas recibe una mejor aceptación (3.84 sobre 5). Esto puede deberse a la aparición de más problemas técnicos (0.54 sobre 5 posibles) y dificultades en el aprendizaje (0.38 sobre 3 posibles) con las PDiP que con los pulsadores (0.08 sobre 4 posibles y 0.31 sobre 4 posibles, respectivamente).

La valoración general con cada una de estas dos tecnologías incluso aumenta la diferencia de aceptación entre las PDiP y los pulsadores, indicando un grado de 3.31 para las PDiP y 4.23 para el sistema de respuestas.

Los problemas técnicos observados en las PDiPs están centrados en la habilidad necesaria para su manejo. Esto se atribuye al periodo de aprendizaje necesario hasta dominar su uso. Los problemas asociados al aprendizaje en las PDiPs son menos relevantes que los técnicos, pero requieren de una especial atención, ya que están centrados en la complejidad de uso del dispositivo y en la dispersión de la atención por el uso de la tecnología. Aunque menos relevante que en las PDiPs, el sistema de respuestas presenta algunos problemas de aprendizaje para los alumnos, debido de nuevo a la distracción por la tecnología y, lo que es más importante, por la tensión que les supone el ser evaluados durante la sesión.

Como resultados particulares relevantes, se ha obtenido una valoración muy positiva (4.15 sobre 5) de las PDiP, en cuanto a que ayudan a hacer más amenas las clases teóricas. En cuanto al sistema de respuestas, el resultado más importante radica en que los alumnos opinan que los pulsadores les ayudan a mantener más la atención. Como se puede ver en la Tabla 1, la valoración global media de la experiencia combinada de las PDiP y los pulsadores es de 3.69 sobre 5, lo cual nos alienta para seguir en esta línea.

5.2. Resultados de la experiencia en el centro de educación secundaria

Tabla 2: Resultados recogidos del alumnado de la asignatura de Ámbito Social Lingüístico

	Pizarra digital
Opinión Uso	3.36 (0-5)
Problemas técnicos	0.90 (0-4)
Problemas aprendizaje	0.40 (0-4)
Valoración tecnología	4.40 (0-5)

La Tabla 2 resume los valores promedio de los cuatro bloques, así como la valoración global. Estudiando la desviación estándar de los resultados recabados, se ha comprobado que la opinión entre los alumnos no difiere en demasía. Para más detalle ver Anexo II.

Como se puede ver en los resultados, la opinión general sobre el uso de la pizarra digital es igual de buena que la de la PDiP y el sistema de respuestas (3.36 sobre 5). Esto puede deberse a la aparición de más problemas técnicos (0.90 sobre 5 posibles), los dos principales problemas técnicos encontrados son, por un lado, el reflejo de la luz, principalmente la sombra sobre la pizarra del alumno como se puede comprobar en las imágenes de la sección

anterior, y por otro lado, el uso del lápiz, incluso algún alumno nos comentaba que al arrastrar el lápiz para mover las etiquetas se atrancaba un poco, y que había que encontrarle el nivel de presión adecuado para conseguir una buena fluidez sobre la pizarra junto con una buena respuesta en el seguimiento del puntero al lápiz. En cuanto a la dificultades en el aprendizaje, los resultados son equivalentes entre los dos entornos y las distintas tecnologías (0.40 sobre 3 posibles), sobre este aspecto fue de gran relevancia comprobar el rápido dominio de la tecnología por los alumnos, así como la capacidad de resolución de algunos pequeños eventos inesperados que sabían resolver sin haberlo vistos antes de forma intuitiva, por lo que el aprendizaje de la misma no presenta un verdadero problema.

La valoración general de la pizarra digital es de 4.40, la cual aumenta la aceptación de las PDiP e iguala a la de los pulsadores. Por lo que se ha encontrado una buena aceptación por parte de los alumnos a estas nuevas tecnologías.

6. Discusión

Además de la opinión del alumnado, se ha considerado la de los profesores involucrados en las asignaturas, mediante una encuesta similar, ver Anexo 3, conformando finalmente una serie de puntos principales de discusión a tener en cuenta. Éstos son resumidos a continuación, identificando las principales ventajas e inconvenientes en el uso de las PDiP, comparando también con las PD comunes, y enfatizando la mejora observada en la aplicación del ABP en la universidad y de la motivación de los alumnos tanto en el centro de educación secundaria como la universidad.

Número de actores

La PDiP permite la interacción de más de un actor en un determinado momento. La pizarra digital común sólo permite un actor, aunque en las nuevas versiones duales admite hasta dos, las disponibles en el CEIPS Monte Azahar no permitía más de un actor simultáneamente. En el caso de la pizarra digital portátil, se contemplan hasta nueve usuarios de forma simultánea, aunque en la práctica se ha identificado que la participación de muchos actores y el profesor pueden ocasionar problemas de atención, debido a la reducción del área de trabajo por usuario. Además, la coexistencia de varios objetos moviéndose en la pantalla ocasiona confusión.

Fomento de la participación

La PDiP y el sistema de respuestas permiten que los alumnos más introvertidos puedan participar, ya que estos no deben exponerse de frente al resto de sus compañeros ni levantarse. Si bien se ha comprobado en las encuestas que sigue existiendo cierta tensión, el alumnado “tímido” participa mucho más, puesto que observa como el resto de compañeros también se equivoca. En contraposición, la pizarra digital común fomenta la participación activa en clase, y el aumento de la experiencia de los alumnos a enfrentarse a un público, lo cual permite fomentar sus actitudes para hablar y trabajar en público. En conclusión, por un lado la pizarra portátil sí que resuelve el problema de la participación de alumnos tímidos en el aula, pero no incentiva a que el alumno mejore sus actitudes, por otro lado la pizarra digital clásica sí que fomenta esa evolución y experiencia del alumno a trabajar en público, pese a que inicialmente supone un esfuerzo de superación a la timidez para el alumno.

Uso del hardware

Puesto que la PDiP no dispone de una pantalla directa en la tableta, el profesor debe volver siempre la cabeza hacia la proyección o al ordenador donde esté conectado la pizarra,

forzando posturas poco ergonómicas en algunos casos. En cuanto al tiempo necesario para adquirir la destreza en el manejo de la tableta, éste es diferente dependiendo de la habilidad del individuo, desde menos de un minuto a más de cinco minutos en algunos casos, que se podrían repetir en menor medida por sesión. Junto a esto, se han detectado algunos problemas al enlazar las pizarras con el ordenador, mediante el interfaz inalámbrico.

Por parte de la pizarra digital, se han encontrado algunos problemas transitorios en la comunicación pizarra / ordenador, pero han sido muy puntuales. El otro problema encontrado, tal y como se ha mencionado durante la evaluación, es que el lápiz en ocasiones presenta algunas dificultades para deslizarse sobre la pizarra, pero con unos minutos de experimentación se acaba dominando.

Trabajo cooperativo/competitivo

La PDiP permite configuraciones en donde un conjunto de alumnos pueden resolver un problema de forma grupal, o bien resolver individual y simultáneamente un ejercicio bajo condiciones competitivas. La pizarra digital estática no ofrece una solución flexible para la organización de este tipo de actividades, presentando problemas de organización y los inconvenientes antes listados.

Atención continúa

El uso complementario de los mandos para el sondeo de los alumnos permite que todos tengan que estar activos y atentos. Mediante los pulsadores, se puede igualmente preguntar a los alumnos que se equivocan, con el objetivo de encontrar cualquier duda o razón que les haya podido llevar a la confusión.

Eficiencia en las explicaciones

La PDiP permite un mayor dominio del espacio de proyección, ya que con la pizarra digital estática se tiende al desuso de las zonas superiores por quedar fuera del alcance. Los problemas de configuración al inicio de las sesiones también son solventados con esta tecnología. Con las pizarras digitales tradicionales de proyección suele ser necesario establecer el área de interacción con el lápiz al principio de cada sesión.

Docencia distribuida

Mediante la PDiP todos los actores participan de forma distribuida, cada uno situado en su mesa. No obstante se deben tener en cuenta los problemas derivados de la posición de la proyección, con tal de evitar los problemas de visión para los alumnos más alejados o cercanos a la pantalla. No hay que olvidar que la realimentación de las acciones que se llevan a cabo con la tableta se ve en la proyección, por lo que se necesita disponer de una buena visualización de la misma.

7. Conclusiones

Este trabajo presenta, por un lado, una experiencia de implantación de las pizarras digitales interactivas portátiles, y un sistema de respuesta mediante pulsadores, para mejorar la docencia en las explicaciones teóricas del Aprendizaje Basado en Proyectos en la Universidad de Murcia, y por otro lado, la implantación de la pizarra digital estática en un centro de educación secundaria. La metodología implantada hace partícipe y motiva al alumno, fomentando la competitividad y la discusión, al despertar las clases un mayor interés.

La pizarra digital interactiva portátil está demostrando facilitar la docencia a los profesores de las materias objeto de estudio, complementando perfectamente al Aprendizaje Basado en

Proyectos. Por otro lado la pizarra digital ha recibido una muy buena aceptación, y se ha demostrado la facilidad de los alumnos para su uso, aunque sí que se han encontrado dificultades para llevarlo a cabo durante todo un curso académico, pues el dominio de las tecnologías para el desarrollo de las actividades suponen una inversión de tiempo superior al que se necesitaba con las hojas de ejercicios clásicas. No obstante, para solucionar esto, se espera que el contenido que las editoriales empiezan a facilitar a la pizarra digital cada vez se ajuste más a las necesidades que cada profesor encuentra en el aula. Nuestra conclusión en cuanto al tipo de material ofrecido por las editoriales, sería ofrecer además de actividades, una serie de recursos básicos a nivel de imágenes, sonidos y videos que pueda usar libremente el profesor para definir la aplicación final a la medida de su metodología y el perfil de sus alumnos.

La metodología se ha implantado en la Facultad de Informática de la Universidad de Murcia en dos materias dentro del área de Tecnología Electrónica: Diseño Basado en Microprocesadores y Domótica, y en la asignatura de informática, matemáticas, educación física y Ámbito Social Lingüístico en el CEIPS Monte Azahar.

Se ha descrito la metodología seguida en cada caso, aplicando la pizarra digital interactiva estática, la portátil y el sistema de respuestas tanto en las explicaciones teóricas iniciales, como en sesiones generales puntuales durante el curso. Se han mostrado varios ejercicios reales que se llevan a cabo en Domótica para la Universidad y en la asignatura de Ámbito Social Lingüístico en el centro de educación secundaria.

Los resultados recogidos en encuestas directas al alumnado reflejan una opinión favorable sobre la metodología, y han servido de base para discutir la utilidad real de su aplicación.

Entre las líneas futuras, destaca la evaluación de la metodología en cursos paralelos, estando uno de ellos basado en el modelo ABP anteriormente descrito, y otro centrado en la las pizarras digitales interactivas portátiles, junto con el sistema de respuestas. Además, se pretende hacer uso de librerías de desarrollo para crear un software propio de gestión de los pulsadores. En el centro de educación secundaria se extenderá el uso de la pizarra digital al resto de asignaturas, llevando a cabo un proceso de formación del resto de docentes del CEIPS Monte Azahar.

8. Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado en el grupo de Sistemas Inteligentes y Telemática, incluido en el Registro de Grupos de Excelencia de la Fundación Séneca (04552/GERM/06), y ha estado apoyado por el Vicerrectorado de Convergencia Europea de la Universidad de Murcia.

Los autores quieren agradecer a la dirección del CEIPS Monte Azahar por su disposición, aprobación y apoyo para llevar a cabo la evaluación de la pizarra digital.

Finalmente, agradecer la colaboración de los alumnos de Diseño Basado en Microprocesadores y Domótica de Ingeniería Técnica de Informática de Sistemas, y de los alumnos de Ámbito Social y Lingüístico de ESO del CEIPS Monte Azahar por su entrega en la realización de las actividades y las encuestas de evaluación.

9. Referencias

- [1] ZAMORA, M. A., SANTA, J., VILLALBA, G. *Una Experiencia de Transición hacia el EEES en la Enseñanza de Tecnología Electrónica Mediante Nuevas Técnicas Docentes*. III Jornadas Sobre el Espacio Europeo de Educación Superior: 'Avanzando Hacia Bolonia', Murcia, 8-9 Mayo, 2008.
- [2] SMART Technologies Inc. *Improving Student Learning Outcomes and Streamlining Lesson Planning*. Informe técnico, Marzo, 2006.
- [3] ALONSO TAPIA, J. *Motivación y aprendizaje en el aula. Cómo enseñar a pensar*. Santillana, 2005.
- [4] BAENA, J. *El Fracaso Escolar, Innovación y experiencias educativas*, ISSN: 1988-6047, Número 12, noviembre, 2008.
- [5] DOWSON, M. MCINERNEY, D. *What do students say about their motivational goals? Towards a more complex and dynamic perspective on student motivation*. Contemporary Educational Psychology, 28(1), 91-113, 2002.
- [6] LÓPEZ CALATAYUD, J. *Proyecto educativo para la mejora de la convivencia y el rendimiento en un I.E.S.*, Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado, 9, 1, 2005.
- [7] MARQUÉS, P. *Pizarra Digital*. Edebé, 1a Edición, 2006.
- [8] GUERRERO, J. *Introducción de las pizarras digitales interactivas en la enseñanza presencial y no presencial*. IV Jornadas Nacionales sobre el Espacio Europeo de Educación Superior, Murcia, 22-24 Septiembre, 2009.
- [9] BAYÓN, L., GRAU, J.M., MATEOS, J., RUIZ, M. M., SUÁREZ, P. M. *Nuevas herramientas para la transición de las clases magistrales a las clases interactivas, en el marco del EEES*. 17 Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas, Valencia, 15-18 Septiembre, 2009.
- [10] AMBIKAI RAJAH, E., EPPS, J., SHENG, M., CELLER, B., AND CHEN, P. *Experiences with an Electronic Whiteboard Teaching Laboratory and Tablet PC-Based Lecture Presentations*. IEEE Int. Conf. on Acoust., Speech and Sig. Proc, Philadelphia, April, 18-23 Marzo, 2005.
- [11] SOLOMON, G. *Project-Based Learning: a Primer. Technology and Learning*, vol. 23, no. 6, pp. 20-30, 2003.
- [12] ALCOBER, J., RUIZ, S., VALERO, M. *Evaluación de la implantación del Aprendizaje Basado en Proyectos en la EPSC (2001-2003)*. XI Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas, Vilanova i la Geltrú, 23-25 Julio, 2003.

- [13] LABRA, J.E., FERNÁNDEZ, D., CLAVO, J., CERNUDA, A. *Una experiencia de aprendizaje basado en proyectos utilizando herramientas colaborativas de desarrollo de software libre*. XII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática, Bilbao, 12-14 Julio, 2006.
- [14] SANTA, J. JARA, A, VILLALBA. G. ZAMORA, M. Aplicación de la pizarra digital portátil en el Aprendizaje Basado en Proyectos, Simposio Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Educación (SINTICE), Valencia, 7 – 10 de septiembre, 2010.
- [15] RINAUDO, M. C.; CHIECHER, A. DONOLO, D. *Percepción del contexto, participación y rendimiento académico en alumnos universitarios*. Revista Irice, 17, 99-110, 2003.
- [16] ARIAS, J., GUTIÉRREZ, P., HIDALGO, V. *Experiencia docente en la asignatura Redes de Computadores en la Universidad de Extremadura*. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, vol. 5, no. 2, pp. 223-233, 2006.
- [17] SANTA, J., ZAMORA, M. A., TOLEDO, R. *Proceso adaptativo para la implantación de ABP en materias de sistemas embebidos*. XV Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática, 8-10 Julio, 2009.
- [18] VILLALBA MADRID, G., ZAMORA IZQUIERDO, M. A., SANTA, J., HERRERO PÉREZ, D. *Experiencias en la implantación de aprendizaje basado en proyectos para desarrollar la creatividad en asignaturas de domótica*. IX Jornada sobre Aprendizaje Cooperativo y II Jornada sobre Innovación Docente, Almería, 9-10 Julio, 2009.
- [19] BONG M. *Role of self-efficacy and task-value in predicting college students course performance and future enrollment intentions*. Contemporary Educational Psychology, (26), 553-570, 2001.

ANEXO I: RESULTADOS DE LOS CUESTIONARIOS A ALUMNOS DE DOMÓTICA

TIT: Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas

ENCUESTA PARA EL ALUMNO

B-1 Bloque de PDiP
 GR-A Opinión general con el uso de la PDiP
 GR-B Problemas técnicos con la PDiP
 GR-C Problemas de aprendizaje con la PDiP
 GR-D Valoración global de la experiencia con las PDiP

B-2 Bloque de sistema de respuestas
 GR-A Opinión general con el uso del sistema de respuestas
 GR-B Problemas técnicos con el sistema de respuestas
 GR-C Problemas de aprendizaje con el sistema de respuestas
 GR-D Valoración global de la experiencia con el sistema de respuestas

B-3 Valoración global de la experiencia general

Título	Curso	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	GR-A	P1	P2	P3	P4	P5	GR-B	P1	P2	P3	GR-C	B-1
1	3	1	3	3	3	4	2	3	4	3,25	0	0	0	0	0	0,00	0	1	0	1,00	3,00
1	3	0	5	4	4	4	0	2	5	3,63	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	3,00
1	3	0	3	4	5	4	1	3	3	3,50	0	1	0	0	1	2,00	1	0	0	1,00	3,00
1	3	3	4	2	4	4	4	4	3	3,38	0	0	0	0	1	1,00	0	0	0	0,00	3,00
1	3	0	3	3	4	2	2	1	4	3,00	0	0	0	0	1	1,00	0	0	0	0,00	3,00
1	3	0	4	4	5	4	3	2	4	3,88	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	3,00
1	3				4	4	4	4	4	4,00	0	0	0	0	0	0,00	0	0	1	1,00	4,00
1	3	1	1	4	4	3	3	3	3	3,13	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	3,00
1	3	2	4	4	5	4	4	4	4	4,00	0	1	0	0	0	1,00	1	0	0	1,00	4,00
1	3	0	4	3	4	4	3	3	5	3,88	0	0	1	0	0	1,00	0	0	0	0,00	4,00
1	3	0	5	3	4	3	2	3	4	3,63	0	0	0	0	0	0,00	0	1	0	1,00	4,00
1	3	0	2	2	5	4	4	5	5	4,00	0	0	1	0	0	1,00	0	0	0	0,00	4,00
1	3	0	2	3	3	2	3	3	3	2,88	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	2,00
PROMEDIOS		0,5833	3,3333	3,17	4,15	3,62	2,62	3,08	3,92	3,55	0	2	2	0	3	0,54	2	2	1	0,38	3,31
DESVIACIONES		0,9962	1,2309	0,83	0,69	0,65	1,26	1,04	0,76	0,40						0,66				0,51	0,63
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	GR-A	P1	P2	P3	P4	GR-B	P1	P2	P3	P4	GR-C	B-2	B-3	
		1	3	4	3	3		3,40	0	1	0	0	1,00	0	1	0	0	1,00	4,00	4,00	
		0	4	4	4	4	3	4,00	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00	4,00	3,00	
		0	2	3	5	4	3	3,67	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00	5,00	4,00	
		1	4	3	4	4	4	3,83	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00	5,00	4,00	
		0	4	4	4	1	1	3,17	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00	4,00	3,00	
		0	5	5	4	4	2	4,17	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00	4,00	4,00	
		0	5	4	4	3	3	4,00	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00	4,00	4,00	
		0	5	4	1	1	3	3,17	0	0	0	0	0,00	0	0	1	0	1,00	3,00	3,00	
		1	4	4	4	5	4	4,17	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00	5,00	4,00	
		0	4	5	4	4	4	4,33	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00	4,00	4,00	
		0	5	4	4	3	2	3,83	0	0	0	0	0,00	0	1	1	0	2,00	4,00	4,00	
		0	4	5	5	5	5	4,83	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00	5,00	4,00	
		0	3	4	3	3	2	3,33	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00	4,00	3,00	
		0,2308	4	4,08	3,77	3,38	3	3,84	0	1	0	0	0,08	0	2	2	0	0,31	4,23	3,69	
		0,4385	0,91	0,64	1,01	1,26	1,13	0,49					0,28					0,63	0,60	0,48	

ANEXO II: RESULTADOS DE LOS CUESTIONARIOS A ALUMNOS DE ÁMBITO LINGÜÍSTICO Y SOCIAL

TIT: Ámbito Lingüístico y Social - CEIPS Monte Azahar

ENCUESTA PARA EL ALUMNO

B-1 Bloque de Pizarra Digital
 GR-A Opinión general con el uso de la PD
 GR-B Problemas técnicos con la PD
 GR-C Problemas de aprendizaje con la PD
 GR-D Valoración global de la experiencia con las PD

Respuesta del alumno pregunta individual
 Promedio calculado
 Respuesta del alumno sobre bloque

Título	Curso	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	GR-A	P1	P2	P3	P4	P5	GR-B	P1	P2	P3	GR-C	B-1
1	4 ESO	0	1		3	4	4			3,40	0	0	1	0	0	1,00	0	0	0	0,00	4,00
1	4 ESO	1	4	2	4	3	3	3	4	3,38	0	1	0	0	0	1,00	1	0	0	1,00	4,00
1	4 ESO	1	0	0		2	3	3	4	2,29	1	0	0	0	0	1,00	0	0	0	0,00	5,00
1	4 ESO	0	3	3	5	4	4		4	4,00	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	5,00
1	4 ESO	0	5	5	5	5	4	4	3	4,50	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	5,00
1	4 ESO	0	1	4	4	2	5	5	5	3,88	1	0	0	0	0	1,00	0	0	0	0,00	5,00
1	4 ESO	0	1	3	3	4	3	3	3	3,13	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	5,00
1	4 ESO	4	0	2	4	1	4	4	5	2,63	0	0	0	0	1	1,00	0	1	0	1,00	4,00
1	4 ESO	3	4	2	4	4	4	5	4	3,63	1	0	1	0	0	2,00	0	1	0	1,00	4,00
1	4 ESO	0	3	2	4	3	2	1	2	2,75	1	0	1	0	0	2,00	0	1	0	1,00	3,00
PROMEDIOS		0,9	2,2	2,56	4	3,2	3,6	3,5	3,78	3,36	4	1	3	0	1	0,90	1	3	0	0,40	4,40
DESVIACIONES		1,4491	1,8135	1,42	0,71	1,23	0,84	1,31	0,97	0,68						0,74				0,52	0,70

ANEXO III: CUESTIONARIO AL PROFESOR

1.- Factores que dificultan el logro de los objetivos del proyecto:

(Valore de 0 a 5, siendo 0 valor mínimo y 5 valor máximo)

Inconvenientes	0	1	2	3	4	5
1.- Falta de tiempo para trabajar en el aula con la pizarra digital.						
2.- Carga de trabajo para preparar las clases						
3.- Falta de <i>software</i> específico para el uso de la pizarra digital.						
4.- Falta de materiales didácticos para el uso de la pizarra en la asignatura.						
5.- Elevado ratio de alumnado.						
6.- Falta de experiencia en el uso de la pizarra digital.						
7.- Formación inadecuada						
8.- Otros (<i>especificar</i>):						

USO DE LA PIZARRA DIGITAL

Uso de la pizarra digital con el grupo de clase

(Valore de 0 a 5, siendo 0 valor mínimo y 5 valor máximo)

	0	1	2	3	4	5
1.- En gran grupo.						
2.- En grupos reducidos.						
3.- Individualmente.						

Problemas técnicos relacionados con el uso de la pizarra digital:

(Valore de 0 a 5, siendo 0 valor mínimo y 5 valor máximo)

Problemas	0	1	2	3	4	5
1.- Precisión del lápiz.						
2.- Conexión a Internet.						
3.- Software de la pizarra digital.						
4.- Baterías y cargador.						
5.- Otros (<i>especificar</i>):						

¿Quién ofrece el soporte tecnológico?

(Valore de 0 a 5, siendo 0 valor mínimo y 5 valor máximo)

Soporte	0	1	2	3	4	5
1.- Compañeros de área.						
2.- Especialista en TIC.						
3.- Empresa de mantenimiento.						
4.- Otros (<i>especificar</i>):						

¿Qué tipo de ayuda recibe?

(Valore de 0 a 5, siendo 0 valor mínimo y 5 valor máximo)

Soporte	0	1	2	3	4	5
1.- Solución a problemas técnicos.						
2.- Formación técnica.						
3.- Formación pedagógica.						
4.- Intercambio de experiencias.						
5.- Materiales didácticos.						
6.- Otros (especificar).						

La introducción de la pizarra digital ¿Ha modificado la metodología en el aula?

1 Sí

2 No

¿Con qué frecuencia usan sus alumnos la pizarra digital? Indique el porcentaje en relación al número de minutos aproximado de uso.

_____ %

Utiliza la pizarra digital para:

(Valore de 0 a 5, siendo 0 valor mínimo y 5 valor máximo)

Soporte	0	1	2	3	4	5
1.- Clase magistral.						
2.- Trabajo cooperativo.						
3.- Trabajo por proyectos.						
4.- Trabajo individualizado.						
5.- Otros (especificar).						

Valoración global	0	1	2	3	4	5
1.- Valoración global.						

ANEXO IV: CUESTIONARIO PARA EL ALUMNO DEL ÁMBITO LINGÜÍSTICO Y SOCIAL

Opinión general con el uso de la pizarra digital.
(Valore de 0 a 5, siendo 0 valor mínimo y 5 valor máximo)

Cuando se utiliza la pizarra digital	0	1	2	3	4	5
1.- ¿Te has tenido que esforzar mucho para utilizarla?						
2.- ¿Participas más en clase?						
3.- ¿Haces más trabajos en grupo?						
4.- ¿Disfrutas más de las clases?						
5.- ¿Te sientes más motivado?						
6.- ¿Asimilas antes los conceptos?						
7.- ¿Crees que ayudaría a mejorar tus resultados académicos?						
8.- ¿Has mantenido más la atención en las explicaciones?						

Problemas que tienes con la pizarra digital:

Señala las opciones correspondientes.

Problemas Técnicos	
1.- Reflejo de la luz.	
2.- Habilidad con el teclado.	
3.- Lápiz.	
4.- Retardo en la comunicación y refresco de pantalla.	
5.- Otros (especificar).	
Problemas de aprendizaje	
1.- Me cuesta encontrar las funciones que necesito.	
2.- Se dispersa mi atención con tanta novedad.	
3.- Otros (especificar)	

(Valore de 0 a 5, siendo 0 valor mínimo y 5 valor máximo)

Valoración global de la experiencia con la pizarra digital	0	1	2	3	4	5
1.- Valoración global.						

Coméntanos la experiencia con tus palabras