

# Uso pedagógico de la pizarra digital interactiva en la enseñanza y el aprendizaje. Un estudio de caso

## Pedagogical use of interactive white boards in teaching and learning. A case study

ROSA M. RODRÍGUEZ-IZQUIERDO\*<sup>1</sup>

*rmrodizq@upo.es*

ALICIA GONZÁLEZ-PÉREZ\*\*

*aliciagp@unex.es*

*\*Universidad Pablo de Olavide, España*

*\*\*Universidad de Extremadura, España*

### Resumen:

Las pizarras digitales interactivas (PDI) se han extendido en las escuelas españolas gracias a las políticas implantadas a través del Programa Escuela 2.0. Este estudio presenta los resultados sobre la forma en que las pizarras digitales interactivas son integradas en las prácticas pedagógicas de los profesores. El diseño es de corte cualitativo basado en estudios de casos de cuatro aulas andaluzas, dos de primaria y dos de secundaria. Para la recogida de datos se utilizó la entrevista y la observación del aula de manera complementaria. Los resultados revelan que el profesorado incorpora fácilmente la PDI en el aula, lo que les lleva a utilizar gran variedad de recursos educativos online. Sin embargo, se constata que el profesorado fundamentalmente usa la PDI para presentar contenido y generalmente son ellos los que controlan dicha herramienta. Se plantean pre-

### Abstract:

Interactive white boards (IWBs) have become increasingly available in Spanish public schools due to governmental policies such as the School Program 2.0. The aim of this research is to understand the pedagogies associated to classroom-based use of interactive whiteboards. This research has been undertaken from a qualitative perspective based on a case study of four classrooms experiences in Andalusian schools, two primary and two secondary schools. Data was collected utilizing interviews with teachers, and classroom observation as a complementary technique. The findings identify that teachers easily incorporate the use of IWBs into the classroom, which leads to the utilization of a variety of Internet resources on line. However, results also show that when utilizing the IWB, teachers adopt a series of teaching practices primarily aimed at content pre-

### 1 Dirección para correspondencia (correspondence address):

Rosa M. Rodríguez-Izquierdo. Departamento de Educación y Psicología Social. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad Pablo de Olavide. Ctra. Utrera, km, 1. 41089 Sevilla (España).

guntas sobre si esta tecnología transforma los enfoques pedagógicos de enseñanza.

**Palabras clave:**

Pizarra Digital Interactiva; Tecnologías de la Información y la Comunicación; educación obligatoria; práctica educativa; recursos educativos.

sentations, and with the teacher in control the majority of the time. This raises questions about whether this technology transforms pedagogical approaches of teaching.

**Key words:**

Interactive White Boards; Information and Communication Technologies; compulsory education; educational practices; educational resources.

**Résumé:**

Les Tableaux Blancs Interactifs (TBIs) se sont développées dans les écoles espagnoles grâce aux politiques du Programme Ecole 2.0. Cette étude présente les résultats dans laquelle les TBI sont intégrés dans les pratiques pédagogiques des professeurs. La conception qualitative est basée sur des études de cas de quatre classes andalouses, deux du primaire et deux du secondaire. Pour la saisie de données il a été utilisé l'entrevue et l'observation de la classe de manière complémentaire. Les résultats révèlent que le corps enseignant intègre facilement les TBI dans la classe, ce qui les mène à utiliser une grande variété de ressources éducatives en ligne. Cependant, on peut constater que le professorat utilise fondamentalement la TBI pour présenter des contenus et généralement ce sont eux qui contrôlent cet outil. La question de savoir si cette technologie transforme l'apprentissage des approches pédagogiques se posent.

**Mots clés:**

*Tableau Blanc Interactif*; des informations et des technologies de la communication; l'enseignement obligatoire; les pratiques pédagogiques; des ressources éducatives.

Fecha de recepción: 25-7-2015

Fecha de aceptación: 16-5-2016

## Introducción

Actualmente existe un interés especial en la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el sistema educativo. En particular, una tecnología aún «emergente» en educación es la PDI. En España, durante la última década se han sucedido distintos planes y programas que han tenido como objetivo la implantación de las TIC en las escuelas, prestando especial atención al desarrollo de infraestructuras tecnológicas, dotación de ordenadores y formación del profesorado en cuanto al uso de las TIC como herramientas de apoyo al proceso educativo (González-Pérez, 2010).

Así en el 2009 se lanzó el Programa Escuela 2.0 cuyo objetivo fue la transformación de las clases de 5º y 6º de Primaria y de 1º y 2º de Secundaria en aulas digitales dotadas con pizarras digitales y conexión

inalámbrica a Internet. En concreto la dotación de PDI fue uno de los elementos estrella del programa un ordenador por niño, introduciéndose de manera masiva en las escuelas públicas españolas. Como señalan Pulfer, Toscano, Rexach y Asenjo (2011) el eje vertebrador del modelo 1:1 ha sido la equidad. Por primera vez todos los niños y adolescentes donde se han implantado este tipo de modelos tienen la misma oportunidad de acceso al conocimiento, a la tecnología, a la creatividad y al entretenimiento.

Por ello, es necesario que a través de la investigación se analice el papel que juegan las TIC que son implantadas en entornos educativos (Selwyn 2000). Sobre todo dicha necesidad se hace más evidente cuando la investigación no deja claro el impacto de las TIC en la transformación de los modelos pedagógicos.

A nivel nacional numerosos estudios han tratado de conocer en profundidad los usos de las TIC por parte del profesorado en el aula (Area, 2011; Area y Sanabria, 2014; De Pablos, Area, Valverde y Correa, 2010; García-Valcárcel y Tejedor, 2010; González-Pérez, 2014). Sin embargo, es de interés destacar las aportaciones de Domingo (2011) y Domingo y Marqués (2011) en cuanto al uso de la PDI en el aula particularmente.

A nivel internacional los estudios sobre el impacto de las TIC y el uso de la PDI dentro del sistema educativo han sido temas de estudio recurrente (BECTA, 2004; Claro, Nussbaum, López y Díaz, 2013; Fleischer, 2012; Lei y Zhao, 2008; Lowther, Inan, Ross y Strahl, 2012; Tondeur, Van Keer, Van Braak y Valcke, 2008). Sin embargo, Selwyn (2000) ha sugerido que las investigaciones han tendido hacia un optimismo que raya la utopía sobre el impacto de la tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Reynolds, Treharne y Tripp (2003) también han clasificado las afirmaciones sobre la efectividad de las TIC como retórica optimista.

De ahí que este trabajo se centra en conocer el uso pedagógico que los profesores hacen de las PDI y cómo afecta la gestión de la clase y las interacciones entre estudiantes.

## Estado de la cuestión

Las PDI han suscitado gran interés y altas tasas de penetración en las escuelas. A pesar del enorme uso de este dispositivo y de la inversión

económica realizada, los estudios sobre los potenciales usos de la PDI revelan un panorama muy controvertido.

Por una parte, en la literatura encontramos estudios que concluyen que tanto estudiantes como docentes reaccionan favorablemente a su uso (Armstrong, Cardini y Castle, 2007; Beauchamp, 2004; Hall y Higgins, 2005; Moss, Jewitt, Levaic, Wall, Higgins y Smith, 2005). De ahí que desde la perspectiva del estudiante es preciso destacar dos argumentos principales para explicar este hecho. En primer lugar, los cambios que produce el uso de la PDI en la motivación de los estudiantes (Kitson, 2005; Somyürek, Atasoy y Özdemir, 2009; Vincent, 2007; Wall et al., 2005) y el aumento de la atención en algunos estudiantes cuando se usa la PDI (Lewin, Scrimshaw, Somekh y Haldane, 2009; Vincent, 2007). Lewin et al. (2009) incluso aluden a que el uso de las PDI capacita a los estudiantes a ser más creativos en sus presentaciones de clase, aumentando su autoconfianza y su autoconcepto.

El segundo argumento apunta que el uso de la PDI tiene un impacto positivo en el procesamiento de la información por parte de los estudiantes. Dicho impacto deriva de:

- La naturaleza kinestésica sobre cómo se presenta la información afecta positivamente a los procesos de aprendizaje, al desarrollo de las habilidades de pensamiento, la codificación y la retención de la información en los alumnos. También se señala que el uso de la PDI facilita una mejor comprensión de los contenidos (Miller y Glover, 2002; Smith, Higgins, Wall y Miller, 2005; Wall et al., 2005).
- La posibilidad de introducir materiales más diversos en el aula (Hall y Higgins, 2005), proporciona medios alternativos y mayores niveles de interacción (Hauck y Youngs, 2008).
- La flexibilidad y versatilidad para realizar un aprendizaje colaborativo (Centeno y Cubo, 2013; Lewin et al., 2009; Mohon, 2008; Somyürek et al., 2009; Vincent, 2007).
- La posibilidad de dar la oportunidad a los estudiantes de hacer y revisar anotaciones, subrayar un texto, y manipularlo de forma rápida y eficaz (Tyldesley y Turner, 2005).

Desde la perspectiva del profesorado destacan dos argumentos principales. En primer lugar, Moss et al. (2007) afirman que la PDI facilita una mayor flexibilidad y eficacia en las presentaciones siendo más claras,

dinámicas y eficientes. También añaden que este dispositivo mejora las habilidades organizativas del profesorado permitiendo guardar el trabajo e incluir notas para su revisión. En segundo lugar, añadir que la PDI facilita el acceso a diferentes fuentes y recursos de texto, gráficos, sonidos e imágenes (Smith et al., 2005), lo que permite al profesorado atender a las necesidades específicas de los estudiantes y tener en cuenta los distintos estilos de aprendizaje (Lewin et al., 2009). Sin embargo, Rodríguez-Izquierdo (2011) y Slay, Siebörger y Hodgkinson-Williams (2008) subrayan que el uso eficaz de la PDI requiere mucha más planificación, organización y formación por parte del profesorado, lo que inicialmente incrementa la carga de trabajo del profesorado.

La literatura también ha reportado aspectos negativos en el uso de la PDI. Así Wall et al. (2005), Gillen, Staarman, Littleton, Mercer y Twiner (2007), y Glover, Miller, Averis y Door (2007) insisten en que el uso de la PDI no tiene necesariamente un efecto transformador de la pedagogía. Glover, Miller, Averis y Door (2005) apuntan que para que se produzca el cambio pedagógico es necesaria una doble condición: una aproximación interactiva de la enseñanza y del aprendizaje, y la integración de las TIC en la planificación de las clases. Es decir, la literatura ha puesto de manifiesto que el papel que adopta el profesor en el uso de la PDI y los argumentos pedagógicos que están detrás de su práctica de aula, son esenciales (Glover y Miller, 2001).

Moss et al. (2007) indican que hasta la fecha tampoco existen evidencias claras sobre el impacto del uso de la PDI en el rendimiento de los estudiantes. En algunos estudios se señala que las experiencias de aprendizaje mediadas con TIC son valoradas positivamente por parte de los estudiantes (Maquilón, Mirete, García, Hernández, 2013). Pero también que el uso de PDI puede hacer a los estudiantes más pasivos, al verse reducida la interacción profesor-alumno (Gray, Hagger-Vaughan, Pilkington y Tomkins, 2005; Kennewell, Tanner, Jones y Beauchamp, 2008).

Otro de los aspectos más controvertidos es el de la interactividad, principio defendido por las compañías que comercializan esta herramienta. Cuthell (2005) y Smith et al. (2005) discrepan en la interpretación que se hace del término "interactivo" entendido como el número de veces que los alumnos salen a la pizarra e interactúan con ella. Pues según Vincent (2007) durante la fase inicial de uso de la PDI el profesorado tiende a imponer un gran control disminuyendo la partici-

pación del alumnado. Para Smith et al. (2005) el problema surge por la falta de diferenciación entre tecnologías de presentación y tecnologías interactivas.

Por último, destacar que otros estudios se centran en la formación inadecuada que recibe del profesorado (Armstrong, Barnes, Sutherland, Curran, Mills y Thompson, 2005; Hall y Higgins, 2005) y en la mala visibilidad de la herramienta, cuestionándose la efectividad de la PDI en relación con sus altos costes.

En conclusión, en esta revisión bibliográfica se apunta que aún queda mucho por conocer en relación al impacto de la PDI en la práctica docente. Por ello, los estudios de caso pueden aportar evidencias significativas sobre los usos pedagógicos que se hace de la PDI en el aula.

## Objetivos

Al ser parte de la investigación nacional “Las políticas de un ordenador por niño en España”, se han orientado los objetivos del estudio a comprender la forma en que el profesorado utiliza la PDI en su práctica de aula. Los objetivos son:

- Explorar qué tipo de actividades con PDI desarrolla el profesorado de Educación Primaria y Secundaria.
- Conocer los recursos educativos que utilizan con la PDI.
- Analizar cuáles son las materias en las que más utilizan la PDI.
- Explorar cómo el empleo de la PDI afecta la gestión de la clase y las interacciones entre estudiantes.

## Metodología de la investigación

Para este trabajo se ha optado por un enfoque metodológico cualitativo para desarrollar un conocimiento profundo de los tipos de prácticas que ocurren en el aula cuando se introduce la PDI (Lincoln y Guba, 1985; McFarlane, Smith et al., 2005; Triggs y Ching, 2009). Es un estudio longitudinal de caso (Patton, 2002; Stake, 2010; Yin, 2006) que trata de comprender el impacto de la PDI en las prácticas de aula de gran valor en esta misma temática como han documentado otros estudios (Smith et al., 2005). Este enfoque es más apropiado para investigar la comple-

tividad de los fenómenos en un entorno natural (Bogdan y Biklen 1992; Creswell, 1998).

## Casos de estudio

Los estudios de caso se llevan a cabo en cuatro centros de Andalucía, de 5º y 6º de primaria y de 1º y 2º de la ESO, ya que fueron éstos los ciclos en los que se implementó el Programa Escuela 2.0 durante su vigencia. En la selección se tuvo en cuenta el criterio de caso atípico (Patton, 2002) y de propuesta selectiva (Polkinghorne, 2005) que se tradujo en la selección de profesores particularmente interesados en el uso de la PDI en el aula. Para ello, se recibió asesoramiento específico desde el Centro de Formación del Profesorado (CEP) de Alcalá de Guadaíra.

En la tabla 1 se recogen las especificidades de cada caso en relación al tipo de centro, las características específicas del profesor y del aula observada. Para mantener el anonimato de los centros se ha utilizado una clasificación alfabética para referirnos a cada caso.

**Tabla 1. Descripción de los casos seleccionados.**

Caso/ Profesor	Tipo de Centro	Nivel educativo	Materia que imparte	Años de experiencia docente	Tiempo de uso de la PDI	Formación en PDI
A	(Centro 1) Suburbano	1º ESO	Inglés	7 años	1 año	No
B	(Centro 2) Urbano	5º Primaria	Generalista	4 años	1 año	Si
C	(Centro 3) Urbano	6º Primaria	Generalista	3 años	2 años	Si
D	(Centro 4) Suburbano	2º ESO	Matemáticas	1er año	1 año	No

## Procedimiento, recogida y análisis de datos

Una vez seleccionados los centros se concertaron las citas, según los casos, a través del director o jefe de estudios que nos puso en contacto con un profesor que usaba la PDI.

Los primero que se realizó fue un estudio documental en profundi-



dad de los documentos del centro para lo que se consultó el proyecto educativo, las memorias anuales y el plan anual. Además se procedió a un estudio de las webs de aquellos centros que disponían de ella. Esta primera aproximación al contexto de estudio nos permitió comprender el momento en el que cada centro se encontraba en la incorporación de las TIC así como la historia de cada uno de ellos.

Los ejes temáticos de la entrevista aparecen recogidos en la tabla 2 para lo que se utilizó un guión de preguntas abiertas organizadas en cuatro grandes apartados.

**Tabla 2. Preguntas abiertas de las entrevistas en profundidad.**

---

1. ¿De qué modo las TIC inciden sobre actividades del aula?
• Identifique los tipos de actividades que desarrolla en el aula con la PDI.
2. ¿Qué recursos educativos utiliza con la PDI?
• ¿Existe algún recurso que predomina?
3. ¿En qué materia/s utiliza más la PDI?
• Identifique las razones que le llevan a su uso en esa/s materias
4. En su opinión ¿cómo cree que afecta el empleo de las PDI a las interacciones de los estudiantes?
• Identifique los cambios en motivación, participación, actitudes hacia las tareas escolares y los procesos de socialización etc. si los hay.

---

Las entrevistas se llevaron a cabo en los centros seleccionados previamente. Tuvieron una duración aproximada de una hora y fueron grabadas en audio para su posterior transcripción.

En cuanto, a las observaciones de aula fueron diseñadas con el objetivo de contrastar la información aportada por el profesorado entrevistado con sus prácticas de enseñanza. Se grabaron en audio y video. Tuvieron lugar semanalmente durante siete semanas con una duración de entre una hora y hora y media.

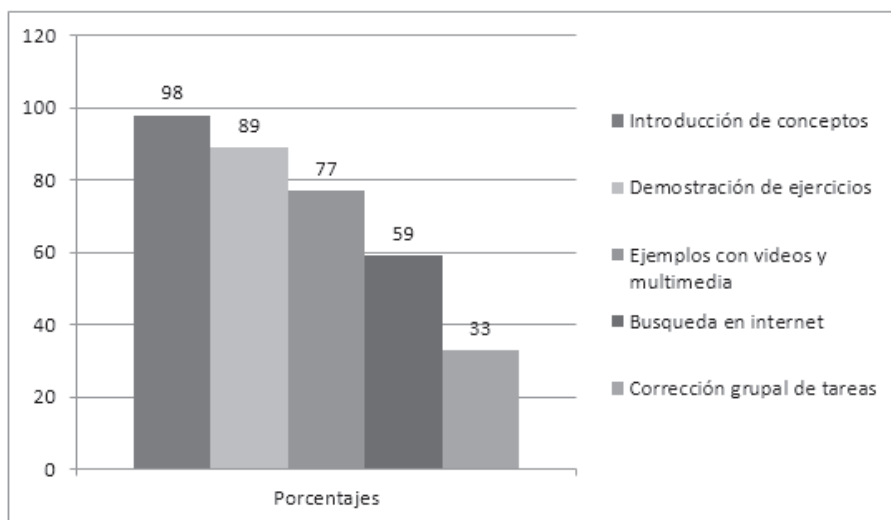
Una vez recogidos los datos se procedió a su categorización y codificación. Para ello, se procedió a la separación de unidades de significado según los nodos temáticos identificados en las entrevistas. En este estudio, se ha adoptado como marco de referencia la Grounded Theory de Corbin y Strauss (2008) dejando que los datos hablasen por sí mismos. Posteriormente, para superar la disyuntiva entre la utilización de métodos cuantitativos y métodos cualitativos (Denzin y Lincoln, 2011) se procedió a transformar los datos textuales en datos numéricos para su tratamiento cuantitativo. Así pues se contó el número de veces que las



codificadoras coincidían en la asignación de un código a una unidad de registro y se transformó ese número en porcentajes de frecuencias, en relación con el total de unidades de registro codificadas para revelar la cantidad de manifestaciones de los participantes. Para facilitar el análisis de contenido se utilizó el programa QSR N-Vivo 10, que agilizó la segmentación e identificación de unidades de significado y la agrupación en categorías descriptivas, atendiendo a los criterios de solidez y coherencia interna necesarios en este tipo de metodología de investigación cualitativa (Gibbs, 2012).

## Resultados y discusión

Atendiendo al primero de los objetivos se describen las actividades con PDI realizadas por el profesorado con más frecuencia. En este sentido hay que destacar el siguiente orden: la introducción de conceptos (98%), la demostración de ejercicios (89%), la ejemplificación con vídeos y material multimedia (77%), la búsquedas en Internet (59%) y la corrección colectiva de tareas (33%).



**Figura 1. Gráfico de porcentajes de actividades realizadas con PDI por el profesorado.**

Aunque la actividad más desarrollada con la PDI es la explicación de contenidos, en las entrevistas también se reconoce que la búsqueda de materiales ha llevado al profesorado a introducir actividades que implican más al alumnado. Así pues, el caso A explicó el impacto de la PDI en su práctica de aula diciendo: *“el hecho de contar con una PDI en clase me ha llevado a buscar actividades alternativas con mayor implicación de los alumnos. A veces ha funcionado. A veces no. He aprendido utilizando el método de ensayo y error”*.

Además, los profesores coinciden en que el uso de la PDI facilita la comprensión de los conceptos a través de imágenes o vídeos. También subrayan el acceso a materiales adicionales desde diversas fuentes. El caso D lo expresó diciendo: *“Yo no sabía qué hacer sin ella. No me gustaría trabajar sin una y me preocupa pensar lo que va a suceder con la finalización del plan de Escuela 2.0.”*

En cuanto a los recursos educativos más utilizados con la PDI destaca el uso de Word, Power Point y de recursos disponibles en portales educativos. Le siguen el uso de motores de búsqueda, videos, videojuegos educativos y blogs. Escasamente se utilizan las hojas de cálculo, las plantillas de datos Access o hardware adicional, como escáneres o impresoras. Por tanto, se utiliza el texto, la imagen y sonido en formatos más actuales para el aprendizaje.

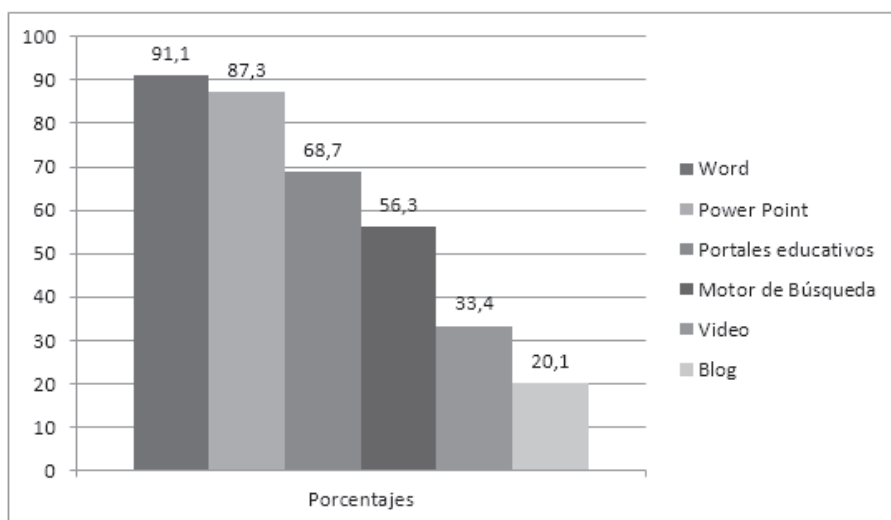
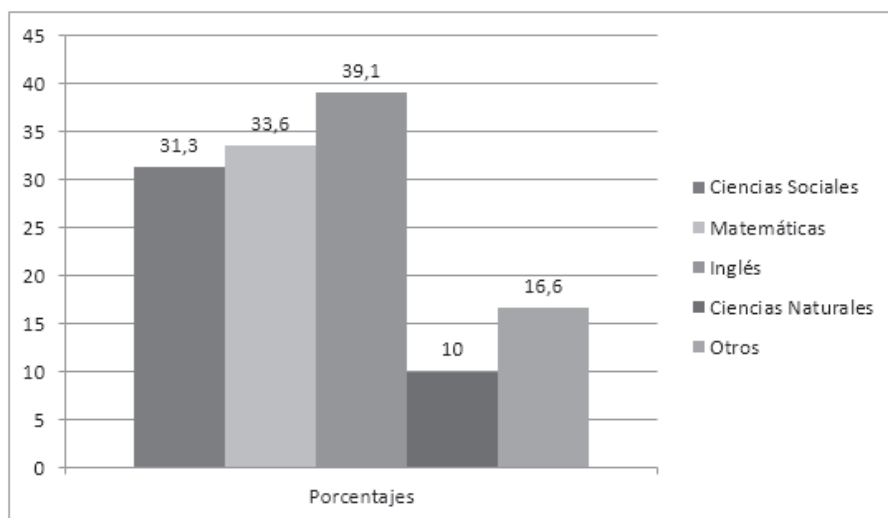


Figura 2. Gráfico de porcentajes de recursos utilizados con la PDI.

En todos los casos, el profesorado destaca que la PDI mejora la experiencia a la hora de crear materiales, guardar registros, hacer grabaciones, subrayar información, apoyar la acción educativa individual y grupal, y buscar en Internet actividades y materiales educativos alternativos para el aprendizaje.

En cuanto a las asignaturas en las que más se usa la PDI son: inglés (39,1%), matemáticas (33,6%) y ciencias sociales (31,3%), respectivamente.



**Figura 3. Gráfico de porcentajes de uso de la PDI por asignaturas.**

En particular, las observaciones revelan que en las clases de inglés se adopta un enfoque comunicativo y funcional de la enseñanza. Es decir, el profesorado está interesado en que sus alumnos practiquen el idioma. Y para ello, la PDI permite reproducir las grabaciones, visualizar videos, grabar a los estudiantes, facilitar el debate sobre un tema a partir de un video o material multimedia, y el apoyo individual de actividades abiertas, tales como ejercicios interactivos o juegos didácticos. Por tanto, se observa que en la materia de inglés la PDI proporciona el soporte que el profesorado busca en el aprendizaje oral del idioma, estimulando la interacción y el intercambio entre los estudiantes.

Sin embargo, en las clases de matemáticas, la PDI se muestra como una herramienta potente para la demostración de problemas, la introducción de conceptos, y la realización de ejercicios individualizados

que luego son corregidos por el grupo-clase. En otras ocasiones el profesor facilitaba las respuestas para su autocorrección y, en menor frecuencia, los estudiantes explican la solución del problema en la PDI lo que generalmente llevaba a la discusión. Así pues, en las entrevistas, el profesorado manifiesta que este tipo de dinámicas consume demasiado tiempo y que no siempre es posible detenerse en ellas.

Aunque no hay estudios determinantes que indiquen en qué materia se usa más la PDI se apunta a que la tendencia es que se use más en materias instrumentales. En concreto, Moss et al. (2007) examinaron la frecuencia de uso de la PDI por materias. En principio no encontraron diferencias significativas entre profesores de matemáticas, ciencias e inglés en términos de frecuencia de uso. Sin embargo, en la reducción de las frecuencias de uso de la PDI se encontró que los profesores de matemáticas hacían un uso más alto de la PDI y que revelaban actitudes positivas más fuertes hacia la PDI.

Por último, en cuanto al empleo de la PDI en la gestión de la clase, en las observaciones de aula se evidencia que el profesorado tenía el control compartido de la PDI con sus estudiantes y era el que establecía turnos de participación. Todo lo cual indica que mayoritariamente la PDI es usada y controlada por el profesorado produciéndose una interactividad superficial. Hecho que lleva a reconocer el papel central del profesor en la determinación de cómo usar la PDI (Kennewell et al., 2008).

Por lo general, los estudiantes permanecían en sus pupitres cuando la PDI era utilizada. Solamente se dirigían hacia ella cuando era su turno. El profesorado era el que gestionaba dichos turnos y solo en determinadas ocasiones solicitaba la participación del resto de la clase para ayudar al estudiante en la resolución de la tarea. Las estrategias más utilizadas por el profesorado para gestionar el uso de la PDI incluían: el voluntarismo, la designación de estudiantes, salvaguardando la equidad de uso, el llamamiento de estudiantes con dificultades de aprendizaje, aprovechando el factor motivador que supone el uso de la PDI, y la utilización de la PDI como recompensa por su buen comportamiento en clase.

Otra evidencia observada en las entrevistas es que el profesorado considera que el uso de la PDI mejora la motivación, la autonomía del aprendizaje y la interacción entre el alumnado. Algunos estudios en la línea de este discurso son los realizados por Glover y Miller (2001), y Smith, Hardman y Higgins (2006).

El caso D explicó: *“todo el mundo quiere acercarse, usarla y demos-*

*trarme lo que saben hacer con ella compartiendo su conocimiento con otros". El caso C aludió a los altos niveles de participación de los estudiantes en su clase cuando se habían utilizado los juegos interactivos en la PDI: "Los niños, obviamente, disfrutaban de juegos y cosas por el estilo. A veces algunos de ellos me piden que ponga ejercicios de matemáticas porque les gusta hacerlos aquí en lugar de simplemente hacerlos en sus cuadernos".*

El caso A comenta que, *"al principio pensé que la interactividad de la pantalla podía suponer una fuente de distracción para los estudiantes pero ahora la experiencia me dice que ellos están acostumbrados a este mundo y que, por el contrario, a veces los noto más concentrados mejorando la atención de los que necesitan más imágenes y ejemplos gráficos para aprender".* Manifiesta *"desde luego el tema de la participación ha subido. Antes tenía que llamar yo siempre y ahora son ellos los que levantan la mano para salir porque les gusta".*

## Conclusiones

En primer lugar, apuntar que los resultados obtenidos en este estudio están en concordancia con los de Domingo y Marqués (2011) en cuanto a que las actividades más habituales son exposiciones magistrales, realización de ejercicios, visualización de información en Internet y correcciones. Los profesores también reconocen que la llegada de la PDI al aula les ha llevado a utilizar más recursos online, objetos de aprendizaje, y otras herramientas electrónicas.

De lo que se deduce que uno de los principales impactos del uso de la PDI en la enseñanza es la integración de una gran variedad de recursos de Internet y de software específico (Cuthell, 2005; Hall y Higgins, 2005; Smith et al., 2005). Sin embargo, esta investigación demuestra que aunque la PDI tiene el potencial de ofrecer oportunidades de aprendizaje diferentes y enriquecedoras desde el punto de vista del profesorado, en la práctica no han generado cambios sustantivos en los modelos pedagógicos y en la gestión del aula. No obstante, se evidencian signos de motivación en el profesorado que utiliza la PDI en cuestiones como la búsqueda de recursos digitales para sus clases y la presentación de contenidos.

Dicho de otro modo, una buena parte de las actividades desarro-

lladas con PDI se plantean en los mismos términos que con la pizarra convencional, utilizándose de manera aditiva a las prácticas educativas convencionales. Lo que indica que su uso no se traduce en un replanteamiento significativo y radical del modelo pedagógico empleado. Más bien el impacto de la PDI en las prácticas de enseñanza se proyecta en pequeñas innovaciones educativas ad hoc a la metodología habitual que usa el profesorado. Datos que también concuerdan con los de Gillen et al. (2007), Glover et al. (2007), Kennewell et al. (2008), y Wall et al. (2005). Esto lleva a hacer una crítica constructiva de la pertinencia o no de los programas de dotación masiva de tecnología en el aula. También nos lleva a pensar en nuevas líneas de estudio sobre la importancia de gestionar eficazmente el papel de éstas herramientas en las escuelas.

En segundo lugar, destacar que el control de la PDI en el aula y la interacción con ella ha sido gestionada principalmente por el profesor. Por tanto, no queda claramente reflejado que el uso de la PDI cambie la dinámica de la clase ya que en mayor medida se utiliza como dispositivo de presentación y no como una herramienta de creación de contenido. Lo que también concuerda con los hallazgos de los trabajos de Domingo (2011), Domingo y Marquès (2011) y Vincent (2007). En este sentido, decir que usar la PDI para promover la motivación de los estudiantes, puede llegar a ser contraproducente. Por ejemplo, en las observaciones realizadas, a veces, se observan signos de desmotivación y frustración en determinados alumnos que no son seleccionados para trabajar con la PDI.

En tercer lugar, decir que los profesores en las entrevistas subrayan que el uso de la PDI motiva el deseo de aprender, incrementa la participación y la interactividad pero esto no queda claramente reflejado en nuestras observaciones. Más bien surge la pregunta, ¿Cómo se favorece la interactividad cuando solo hay un alumno en la pizarra? ¿Qué se entiende por interactividad? Además, en las observaciones se pone de manifiesto que el control de la PDI está en manos del profesor. Sin embargo, en las entrevistas los profesores manifiestan que la PDI favorece la autonomía, la motivación y la interacción del alumnado. Es decir, existe una cierta incoherencia en la triangulación de la información que indica la necesidad de seguir profundizando en este sentido. Máxime cuando existen estudios que sugieren que el uso de PDI puede hacer a los estudiantes más pasivos mediante la reducción de interacción profesor-alumno (Gray et al., 2005, Kennewell et al., 2008).

Definitivamente, se considera la formación como una variable necesaria para que el profesorado se lance a usar la PDI. Pero no es suficiente solo una formación técnica, sino también una formación pedagógica adecuada a la era digital. Datos coincidentes con los trabajos de Wall et al. (2005) y Slay, Siebörger y Hodgkinson-Williams (2008).

Por todo ello, desde este estudio nace la pregunta de si el uso pedagógico de la PDI surge como resultado de la tecnología utilizada o si es la pedagogía la que dicta su uso tecnológico. Es decir, el cambio parece estar más relacionado con el enfoque pedagógico que maneja el profesorado que con la utilización de una determinada herramienta. Las investigaciones de Cuban (2001) también apuntan en esta dirección, lo que indica que la mera dotación de infraestructuras y recursos informáticos en los centros no es suficiente para que se produzca una verdadera integración de las TIC en la práctica escolar.

## Referencias bibliográficas

- AREA, M. (2011). Los efectos del modelo 1:1 en el cambio educativo en las escuelas. Evidencias y desafíos para las políticas iberoamericanas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 56, 49-74.
- AREA, M., y SANABRIA, A. L. (2014). Opiniones, expectativas y valoraciones del profesorado participante en el Programa Escuela 2.0 en España. *Educar*, 50(1), 15-39.
- ARMSTRONG, V., BARNES, S., SUTHERLAND, R., CURRAN, S., MILLS, S., y THOMPSON, I. (2005). Collaborative research methods for investigating teaching and learning: The use of interactive whiteboard technology. *Educational Review*, 57(4), 457-469.
- BEAUCHAMP, G. T. (2004). Teachers' use of the interactive whiteboard in primary schools. *Technology Pedagogy and Education*, 13(3), 327-348. doi: 10.1080/14759390400200186
- BECTA.(2004). A review of the research literature on barriers to the uptake of ICT by teachers. Recuperado de [http://www.e-learningcentre.co.uk/Resource/CMS/Assets/5c10130e-6a9f-102c-a0be-003005bbceb4/form\\_uploads/Literature\\_review\\_barriers\\_to\\_the\\_uptake\\_of\\_ict\\_by\\_teachers.pdf](http://www.e-learningcentre.co.uk/Resource/CMS/Assets/5c10130e-6a9f-102c-a0be-003005bbceb4/form_uploads/Literature_review_barriers_to_the_uptake_of_ict_by_teachers.pdf)
- BODGAN, R. C. Y BILKEN, S. K. (1982). *Qualitative research for education: An introduction to theory and method*. Boston: Allyn and Bacon.
- CENTENO, G., y CUBO, S. (2013). Evaluación de la competencia digital y las actitudes hacia las TIC del alumnado universitario. *Revista de Investigación Educativa*, 31 (2), 517-536. doi: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.31.2.169271>
- CLARO, M., NUSSBAUM, M., LÓPEZ, X., y DÍAZ, A. (2013). Introducing 1 to 1 in the



- classroom: A large-scale experience in Chile. *Educational Technology & Society*, 16(3), 315-328.
- CORBIN, J., y STRAUSS, A. (2008). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory*. Thousand Oaks: Sage.
- CRESWELL, J.W. (1998). *Qualitative inquiry and research design*. Thousand Oaks: Sage.
- CUBAN, L. (2001). *Oversold and underused: Reforming schools through technology, 1980-2000*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- CUTHELL, J. (2005). The impact of interactive whiteboards on teaching, learning and attainment. Proceedings of SITE 2005 in Phoenix, Arizona.
- DENZIN, N. K., y LINCOLN, Y. S. (2011). *The Sage Handbook of Qualitative Research* (4th Edition). Thousand Oaks: Sage.
- DE PABLOS, J., AREA, M., VALVERDE, J., y CORREA, J. M. (2010). *Políticas educativas y buenas prácticas con TIC*. Barcelona: Graó.
- DOMINGO, M. (2011). Pizarra Digital Interactiva en el aula: Uso y valoraciones sobre el aprendizaje. *Estudios sobre Educación*, 20, 99-116.
- DOMINGO, M., y MARQUÉS, P. (2011). Aulas 2.0 y uso de las TIC en la práctica docente. *Comunicar*, 37, XIX, 169-175. doi: 10.3916/C37-2011-03-09
- FLEISCHER, H. (2012). What is our current understanding of one-to-one computer projects: A systematic narrative research review. *Educational Research Review*, 7, 107-122.
- GARCÍA-VALCÁRCEL, A., y TEJEDOR, F. J. (2010). Evaluación del proceso de innovación escolar basados en el uso de las TIC desarrollados en la comunidad de Castilla y León. *Revista de Educación*, 352, 125-147.
- GIBBS, G. R. (2012). *El análisis de datos cualitativos en investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- GILLEN, J., STAARMAN, J. K., LITTLETON, K., MERCER, N., y TWINER, A. (2007). A learning revolution? Investigating pedagogic practice around interactive whiteboards in British primary classrooms. *Learning, Media and Technology*, 32(3), 243-256.
- GLOVER, D., y MILLER, D. (2001). Running with technology: the pedagogic impact of the large-scale introduction of interactive whiteboards in one secondary school, *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 10(3), 257-278. doi: 10.1080/14759390100200115
- GLOVER, D., MILLER, D., AVERIS, D., y DOOR, V. (2007). The evolution of an effective pedagogy for teachers using the interactive whiteboard in mathematics and modern languages: An empirical analysis from the secondary sector. *Learning, Media and Technology*, 32(1), 5-20.
- GLOVER, D., MILLER, D., AVERIS, D., y DOOR, V. (2005). The interactive whiteboard: A literature survey. *Technology, Pedagogy and Education*, 14(2), 155-170. doi: 10.1080/14759390500200199
- GONZÁLEZ-PÉREZ, A. (2014). A comprehensive model to assess policies for ICT in education. IDEE '14 Proceedings of the 2014 Workshop on Interaction Design in Educational Environments. ACM. New York, NY, USA. ISBN: 978-1-4503-3034-3. doi:10.1145/2643604.2643612
- GONZÁLEZ-PÉREZ, A. (2010). ¿Qué nos interesa evaluar de las políticas educativas TIC españolas? *Revista Fuentes*, 10, 206-220.

- GRAY, C., HAGGER-VAUGHAN, L., PILKINGTON, R., y TOMKINS, S. A. (2005). The pros and cons of interactive whiteboards in relation to the key stage 3 strategy and framework. *Language Learning Journal*, 32(1), 38-44.
- HALL, I., y HIGGINS, S. P. (2005). Primary school students' perceptions of interactive whiteboards. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21(2), 102-117. doi: 10.1111/j.1365-2729.2005.00118.x
- HAUCK, M., y YOUNGS, B. L. (2008). Telecollaboration in multimodal environments: The impact on task design and learner interaction. *Computer Assisted Language Learning*, 21(2), 87-124. doi: 10.1080/09588220801943510
- KENNEWELL, S., TANNER, H., JONES, S., y BEAUCHAMP, G. (2008). Analysing the use of interactive technology to implement interactive learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24(1), 61-73. doi: 10.1111/j.1365-2729.2007.00244.x
- LEI, J., y ZHAO, Y. (2008). One-to-one computing: What does it bring to schools? *Journal of Educational Computing Research*, 39(2), 97-122. doi: 10.2190/EC.39.2.a
- LEWIN, C., SCRIMSHAW, P., SOMEKH, B. y HALDANE, M. (2009). The impact of formal and informal professional development opportunities on primary teachers' adoption of interactive whiteboards. *Technology, Pedagogy and Education*, 18 (2), 173-185. doi: 10.1080/14759390902992592
- LINCOLN, Y., & GUBA, E. (1985). *Naturalistic inquiry*. Newbury Park: Sage.
- LOWTHER, D., INAN, F., ROSS, S., y STRAHL, J. (2012). Do one-to-one initiative bridge the way to 21st century knowledge and skills? *Educational Computing Research*, 46(1), 1-30.
- MAQUILÓN, J.J., MIRETE, A. B., GARCÍA, F. A., y HERNÁNDEZ, F. (2013). Valoración de las TIC por los estudiantes universitarios y su relación con los enfoques de aprendizaje. *Revista de Investigación Educativa*, 31 (2), 537-554. doi: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.31.2.151891>
- MCFARLANE, A.; TRIGGS, P. Y YEE, W. (2009). Researching mobile learning: Overview. BECTA Disponible en [http://dera.ioe.ac.uk/1471/1/becta\\_2008\\_mobilelearning\\_interim\\_report.pdf](http://dera.ioe.ac.uk/1471/1/becta_2008_mobilelearning_interim_report.pdf) (6/4/2011)
- MILLER, D., y GLOVER, D. (2002). The interactive whiteboard as a force for pedagogic change: The experience of five elementary schools in an English Education Authority. *Information Technology in Childhood Education Annual*, 1, 5-19.
- MOHON, E. H. (2008). SMART moves? A case study of one teacher's pedagogical change through use of the interactive whiteboard. *Learning, Media and Technology*, 33(4), 301-312.
- MOSS, G., JEWITT, C., LEVAAC, R., ARMSTRONG, V., CARDINI, A., y CASTLE, F. (2007). *The interactive whiteboards, pedagogy and pupil performance evaluation: An evaluation of the Schools Whiteboard Expansion (SWE) project*: London challenge. London: Institute of Education.
- PATTON, M. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. Sage. Thousand Oaks. California.
- POLKINGHORNE, D. E. (2005). Language and meaning: Data collection in qualitative research. *Journal of Counseling Psychology*, 52, 137-145.
- PULFER, D., TOSCANO, J.C., REXACH, V., y ASENJO, J. (2011). Introducción. *Revista Ibero-americana de educación*, 56, 19-24.

- REYNOLDS, D., TREHARNE, D., y TRIPP, H. (2003). ICT.The hopes and the reality.*British Journal of EducationalTechnology*, 34(2), 151–67.
- RODRÍGUEZ-IZQUIERDO, R. M. (2011). Repensar la relación entre las TIC y la enseñanza universitaria: Problemas y soluciones. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del profesorado*, 15(1), 9-22.
- SELWYN, N. (2000). Researching computers and education.Glimpses of the wider picture.*Computers & Education*, 34(2), 93-101.
- SLAY, H., SIEBÖRGER, I., y HODGKINSON-WILLIAMS, CH. (2008). Interactive whiteboards: Real beauty or just “lipstick”?*Computers & Education*, 51(3), 1321-1341. doi: 10.1016/j.compedu.2007.12.006
- SMITH, F., HARDMAN, F., y HIGGINS, S. (2006). The impact of interactive whiteboards on teacher-pupil interaction in the national literacy and numeracy strategies.*British Educational Research Journal*, 32(3), 443-457.
- SMITH, H. J., HIGGINS, S., WALL, K., y MILLER, J. (2005) Interactive whiteboards: boon or bandwagon?A critical review of the literature.*Journal of Computer Assisted Learning*, 21, 91-101.
- SOMYÜREK, S., ATASOY, B., y ÖZDEMİR, S. (2009). Board’s IQ: What makes a board smart?*Computers&Education*, 53(2), 368–374. doi: 10.1016/j.compedu.2009.02.012
- STAKE, R.E. (2010). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata.
- TONDEUR, J., VAN KEER, H., VAN BRAAK, J., y VALCKE, M. (2008). ICT integration in the classroom: Challenging the potential of a school policy. *Computers & Education*, 51(1), 212-223. doi: 10.1016/j.compedu.2007.05.003
- TYLDESLEY, A., y TURNER, C. (2005).Secondary school case studies of literacy and ICT. In M. Monteith (Ed.), *Teaching secondary school literacies with ICT* (pp. 57-70). Maidenhead: Open University Press.
- VINCENT, J. (2007). The interactive whiteboard in an early years classroom: A case study in the impact of a new technology on pedagogy. *Australian Educational Computing*, 22(2), 20-25.
- WALL, K., HIGGINS, S., y SMITH, H. (2005). The visual helps me understand the complicated things: Pupil views of teaching and learning with interactive whiteboards. *British Journal of Educational Technology*, 36(5), 851-867. doi: 10.1111/j.1467-8535.2005.00508.x
- YIN, R. (2006).Case study methods. En J. L. Green, G. Camili y P. B. Elmore (eds.), *Handbook of complementary methods in education research* (pp. 111-122).Mahwah: Erlbaum.

## Notas y/o Agradecimientos.

Proyecto de Investigación titulado ‘Un ordenador por niño en España. Visiones y prácticas del profesorado ante el programa Escuela 2.0. Un análisis comparativo entre comunidades autónomas’, financiado por el Plan Nacional de I+D+i (EDU210-17037).