

# La Pizarra Digital Interactiva en las aulas de Castilla-La Mancha: análisis del rendimiento y la integración

## The Interactive Whiteboard in the Schools of Castilla-La Mancha: Analysis of Performance and Integration

David Sánchez Chiquero

CEIP Conde de Orgaz  
davidchiquero@yahoo.es

### Resumen

El marco educativo y social en el que nos situamos requiere continuas adaptaciones. El avance desmesurado e imparable de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) nos obliga a revisar e introducir nuevos cambios y mejoras en el sistema educativo, no sólo como una mera dotación puntual de materiales sino también como un análisis de la propia práctica educativa en el aula. Este análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje (E-A) es el que nos llevará hacia nuevos paradigmas educativos.

### Palabras claves

Pizarra digital interactiva, TIC, educación, tecnología educativa, recursos tecnológicos.

### Abstract

The educational and social context in which we stand requires continuous adaptations. The excessive and relentless progress of Information and Communication Technologies (ICT) requires us to revise and introduce new changes and improvements in the educational system, not only as a mere punctual allocation of materials but also as an analysis of the own educational practice in the classroom. This analysis of the teaching/learning process is leading us to new educational paradigms.

### Keywords

Interactive whiteboard, ICT, education, educational technology, technologies resources.

## 1.- Introducción.

El primer gran concepto que debemos tener presente y que engloba a todos los demás es el de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Siguiendo a numerosos teóricos, y una vez consultadas diferentes fuentes de información, podemos decir que las TIC son el conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información y enviarla de un lugar a otro. Abarcan un abanico de soluciones muy amplio. Incluyen las tecnologías para almacenar información y recuperarla después, enviar y recibir información de un sitio a otro, o procesar información para poder calcular resultados y elaborar informes.

Para todo tipo de aplicaciones educativas, las TIC son medios y no fines. Por lo tanto, son instrumentos y materiales de construcción que facilitan el aprendizaje, el desarrollo de habilidades y distintas formas de aprender, estilos y ritmos de los aprendizajes.

Dentro de este concepto de TIC, y ciñéndonos más a nuestro objeto de estudio, encontramos el concepto de Pizarra Digital Interactiva (PDI). Siguiendo a Gallego, D., Cacheiro, M.L., y Dulac, J. (2009), podemos decir que la Pizarra Digital es el recurso

tecnopedagógico que ha irrumpido con más fuerza en el contexto de la educación y formación en el siglo XXI. No cabe duda que está de moda. Todo centro educativo que trata de mostrar el nivel tecnológico de sus enseñanzas, que se encuentra en la punta de la calidad educativa, afirma disponer de un buen número de Pizarras Digitales. Siguiendo con estos autores, y para concretar más la definición de PDI, afirman que en el foro DIM (Didáctica y Multimedia) el profesor Pere Marqués proponía estas dos definiciones diferenciando entre Pizarra Digital y Pizarra Digital Interactiva (7/05/07):

Entendemos por *Pizarra Digital* un sistema tecnológico, generalmente integrado por un ordenador y un videoprojector, que permite proyectar contenidos digitales en un formato idóneo para la visualización en grupo. Se puede interactuar sobre las imágenes proyectadas utilizando los periféricos del ordenador: ratón, teclado, tableta gráfica...

Podemos definir *Pizarra Digital Interactiva* como un sistema tecnológico, generalmente integrado por un ordenador, un videoprojector y un dispositivo de control de puntero, que permite proyectar “en una superficie interactiva” contenido digitales en un formato idóneo para la visualización en grupo. Se puede interactuar directamente sobre la superficie de proyección.

Esta distinción, no siempre habitual en los documentos e investigaciones, tiene repercusiones prácticas (sobre todo desde una perspectiva económica) y ofrece un abanico específico de ventajas e inconvenientes propios de cada formato.

La PDI ofrece al docente acostumbrado a las pizarras tradicionales de tiza o de rotuladores encontrar un recurso muy cercano a la tradición pedagógica que incorpora las TIC en el aula de manera visible y transparente. Todos los alumnos pueden ver y actuar con los equipos informáticos, individual o grupalmente ante todos sus compañeros. La PDI supera la sensación de “caja negra” y hace posible una amplia variedad de especificaciones y capacidades; por ejemplo:

- La manipulación fácil y rápida de textos e imágenes
- Tomar apuntes digitales
- Utilizar la Web y sus recursos ante toda la clase
- Mostrar vídeos y facilitar el debate
- Utilizar y demostrar diferentes tipos de software
- Guardar notas para la posterior revisión
- Utilizar el e-mail para proyectos colaborativos intercentros
- Crear lecciones digitales con imágenes y sonidos
- Escribir y resaltar los aspectos de interés sobre textos, imágenes o vídeos
- Utilizar todas las técnicas y recursos de presentación
- Facilitar la presentación de trabajos de los alumnos

## **2.- Potencialidades y limitaciones de la PDI.**

A continuación, y siguiendo a Gandol, F., Carrillo, E. y Prats, M.A. (2012), vamos a presentar las potencialidades y limitaciones de la PDI en base a diferentes aspectos relacionados con el proceso de E-A.

El modelo de análisis de los componentes del acto didáctico desarrollado por Ferrández (1995, 1997, 2002), bajo el nombre de Tetraedro Didáctico, contempla 5 elementos básicos, a saber: docente, discente, contenido, método y contexto. Desde otra perspectiva, y según Marqués (2001), estos elementos que intervienen en los procesos de enseñanza y aprendizaje se pueden clasificar en tres grupos: (1) Agentes, como personas que intervienen (profesores, estudiantes) y la cultura (considerando el continente y los contenidos de estos procesos); (2) Factores que establecen relación con los agentes: clima de la clase, materiales, metodología, sistema de evaluación, entre otros; (3) Condiciones: aspectos relacionados con las decisiones concretas que individualizan cada situación de enseñanza-aprendizaje.

Partiendo de esta clasificación se han identificado en las últimas revisiones (Glover & Miller, 2002; Higgins et al., 2007; Smith et al., 2005) sobre el uso de la PDI en el entorno educativo, diferentes elementos directamente relacionados con el uso eficiente de la tecnología en el aula, entendiéndose que la manera como estos elementos se presentan determina que devengan potencialidades o limitaciones en cada una de las categorías analizadas. Estas son: (1) contexto, (2) formación del profesorado, (3) uso de la PDI por parte del profesorado, (4) método, (5) características de la PDI, (6) rendimiento, (7) motivación del alumnado.

A continuación presentamos, una a una, las categorías mencionadas anteriormente:

## CONTEXTO

### Limitaciones

- Una gran limitación es la falta de una estrategia en la escuela sobre el proceso de implantación de la IWB's (Somyurek, Atasoy & Ozdemir; 2009).
- Las inversiones en tecnología IWB requieren una dotación considerable y permanente de recursos financieros para adquirir, instalar y mantener el IWB y humanos como la formación continua del personal (BECTA, 2007; Slay et al., 2008; Torff & Triotta, 2010).
- Se han evidenciado problemas por falta de hardware adecuado, como el hecho de no tener ningún altavoz vinculado a la IWB, falta de escáneres, y el tamaño de la placa (Wall, Higgins & Smith, 2005).
- La falta de soporte técnico es considerada como uno de los grandes hándicaps para el uso cotidiano y normalizado dentro de las aulas (Somyurek et al., 2009; Torff &

### Potencialidades

- El respaldo de una política sólida a nivel nacional o estatal, así como existencia de recursos financieros es un elemento clave para explotar todo el potencial de las PDI's (Armstrong et al., 2005; Lewin, Scrimshaw, Somekh & Haldane, 2009; Schaffhauser, 2009).
- El pequeño tamaño de las escuelas primarias y el plan de estudios comunes y compartidos a través de cada grupo alentarán la producción colaborativa de los recursos IWB (Lewin et al., 2009).

Triotta, 2010).

- Capacitación y apoyo continuo son necesarios para que los profesores puedan usar adecuadamente IWB's y seleccionar el software apropiado (Armstrong, Barnes, Sutherland, Curran, Mills & Thompson, 2005; BECTA, 2007).

## **FORMACIÓN DEL PROFESORADO**

### **Limitaciones**

- Existe un déficit de formación técnica que puede influir en el desarrollo de las sesiones (Wall et al., 2005) y pedagógica en el uso de la PDI por parte del profesorado (Schaffhauser, 2009; Somyurek et al., 2009).
- Para aprovechar todas las potencialidades de la PDI es necesario que los profesores reciban la formación adecuada de manera continuada (Lewin et al., 2009). Una de las razones para el uso ineficiente de la PDI es la falta de capacitación digital por parte de los profesores (BECTA, 2007; O'Hanlon, 2007; Somyurek et al., 2009).
- Es un error que la formación universitaria sobre PDI contemple sólo los aspectos técnicos: debería incorporar también el enfoque pedagógico-didáctico. Además, en muchas ocasiones esta formación resulta estéril, ya que cuando los nuevos maestros llegan a los centros educativos no siempre disponen de esta tecnología y/o no ven otros profesores usándola (Schaffhauser, 2009).
- Existe evidencia de que a medio-largo plazo, el hecho de que una formación no proporcione una guía sobre cómo usar el material de aprendizaje desde el inicio puede resultar frustrante, hasta el punto de dificultar o impedir el uso de la PDI como herramienta de transformación pedagógica (Slay et al., 2008; Wall et al., 2005).
- Una de las reivindicaciones más frecuentes de los profesores es la necesidad de formación adecuada para usar la PDI en

### **Potencialidades**

- Cuando los profesores adquieren las habilidades suficientes en el uso de la PDI son capaces de incrementar la interactividad y usar un amplio abanico de recursos (BECTA, 2007).
- El aprendizaje entre iguales en situaciones de necesidad por saber es una estrategia muy efectiva, aunque generalmente son más habituales las situaciones de formación formal (BECTA, 2007).
- La formación en PDI comporta la adquisición de habilidades TIC (no exclusivamente PDI) por parte del profesorado (BECTA, 2007).

todo su potencial (Slay et al., 2008; Wall et al., 2005), ya que el asesoramiento recibido sobre PDI condiciona su uso pedagógico (Vincent, 2007). En este sentido, algunos estudios ponen de manifiesto que sólo la mitad de los profesores participantes en formación técnica y pedagógica tuvieron la oportunidad de usar la PDI durante las sesiones (Somyurek et al., 2009).

- La existencia de una gran oferta de software y hardware de PDI, juntamente con la alta rotación del profesorado, provoca que profesores competentes en un determinado contexto educativo puedan no serlo en otro (Slay et al., 2008).
- La falta de formación adecuada a diferentes niveles de la organización escolar ha sido percibida como un vacío en el proceso de implantación (BECTA, 2007).

#### **USO DE LA PDI POR PARTE DEL PROFESORADO**

##### **Limitaciones**

- Es necesario que los profesores, durante un largo periodo de tiempo, tengan un contacto continuado con la PDI a fin de optimizar su uso (Armstrong et al., 2005). En este sentido, la efectividad de la PDI es proporcional a la del profesor que la usa (O'Hanlon, 2007).
- Las tecnologías pueden tener un efecto disruptivo cuando no se usan de manera entendida, es por eso que, lejos de imponer su uso a los profesores, los autores defienden que sean los propios profesores quienes las soliciten cuando lo consideren oportuno de acuerdo con su evolución pedagógica en relación al uso de las TIC en el aula (Slay et al., 2008).
- La PDI parece modificar el estilo pedagógico en un sentido opuesto al reivindicado por los proponentes de la PDI (Vincent, 2007).

##### **Potencialidades**

- El profesorado considera que la PDI es un medio efectivo para revisar sesiones anteriores al mismo tiempo que ayuda en el manejo de la clase y su comportamiento gracias a su flexibilidad, versatilidad y la posibilidad de realizar aprendizaje colaborativo (Bell, Jones, King, Nocholson & Pinks, 2007; Mohon, 2008; O'Hanlon, 2007; Somyurek et al., 2009). Al mismo tiempo, permite el conocimiento compartido y que todos los alumnos vean las contribuciones de los demás (Mohon, 2008; Vincent, 2007).
- Los profesores son agentes críticos a la hora de integrar el software en los objetivos de las unidades didácticas de las áreas y en la promoción de interacciones eficientes mediante la PDI (Armstrong et al., 2005).
- La PDI facilita el uso de una amplia gama de estilos de E-A ya que los

- A menudo, la PDI se usa como

sustitución de antiguas tecnologías, como pizarras convencionales u otras, y algunos profesores sienten que algunos beneficios atribuidos a la PDI provienen simplemente de la proyección audiovisual, más que de otras características propias de la PDI (Slay et al., 2008; Wall et al., 2005).

- El hecho de que la PDI no esté instalada en el aula es un factor que condiciona su uso y el aprendizaje por parte del profesorado (Lewin et al., 2009).

- Durante la fase inicial de uso de la PDI, el profesorado tiende a imponer un gran control, disminuyendo la participación del alumnado (Vincent, 2007).

profesores son capaces de seleccionar y adaptar los recursos en función de las necesidades educativas de los alumnos (Slay et al., 2008; Wall et al., 2005; Wood y Ashfield, 2008).

- Los profesores son capaces de cambiar sus prácticas pedagógicas para optimizar el uso de sus aplicaciones. De hecho, la evidencia sostiene que muchos profesores han hecho cambios radicales en la planificación de sus lecciones, creando sus propios recursos y compartiéndolos en el servidor de la escuela (BECTA, 2007).

- La PDI se usa a menudo como herramienta para atender de manera individual o en pequeños grupos, a alumnos con algún tipo de necesidad educativa especial (BECTA, 2007).

- Los profesores que usan la PDI son más reconocidos por los alumnos (Slay et al., 2008).

## MÉTODO

### Limitaciones

- La falta de comprensión tecnológica es un elemento dificultador para el buen uso metodológico de las PDI (Schaffhauser, 2009; Slay et al., 2008; Vincent, 2007).

- Los nuevos maestros tienen que reconocer que el recurso tecnológico no es un sustituto de la habilidad pedagógica (Schaffhauser, 2009; Vincent, 2007).

- El uso de la PDI requiere mucha más planificación, organización y formación para ser utilizado con eficacia en un aula (Slay et al., 2008).

- La presencia de tecnología en el aula parece predisponer a que el profesor se dirija más a chicos que a chicas, así como una mayor interacción entre alumnos varones y el profesor (Smith, Hardman, & Higgins, 2007).

### Potencialidades

- La PDI permite unas dinámicas de aprendizaje centradas en el alumno y en las que el profesor adopta un rol de facilitador del aprendizaje (O'Hanlon, 2007; Wall et al., 2005; Wood & Ashfield, 2008) provocando en los alumnos la autopercepción de que ellos mismos son agentes importantes en su aprendizaje (Branzburg, 2008). En este sentido, la PDI contribuye a una mayor interacción y discusión durante las dinámicas del aula (Erikson & Grant, 2007).

- La PDI facilita incluir de manera integral a toda la clase en el proceso de E-A (Armstrong, et al. 2005; Branzburg, 2008; Lewin et al., 2009).

- En algunas escuelas primarias la introducción de la PDI parece haber comportado la creación (o refuerzo) de las

comunidades de transferencia de conocimiento sobre la práctica profesional (Lewin et al., 2009).

- Los maestros dicen que la PDI es especialmente útil para ayudar a la visualización en la enseñanza de conceptos difíciles o hacer demostraciones (BECTA, 2007).

- El buen uso de la PDI es capaz de cambiar la naturaleza de las prácticas pedagógicas, permitiendo adaptar los métodos de enseñanza a las necesidades individuales de los alumnos (Lewin et al., 2009). Así, los profesores con más éxito suelen ser los que utilizan la PDI como una oportunidad de modelar la función de co-aprendizaje con los alumnos (BECTA, 2007; Wall et al., 2005).

- La PDI, y de manera específica algunas de sus aplicaciones, ayudan a facilitar la atención a alumnos con necesidades educativas especiales, así como la atención a la diversidad (BECTA, 2007; O'Hanlon, 2007).

- La PDI ofrece la posibilidad de utilizar diversos estilos de E-A (Erikson & Grant, 2007), potenciando la creatividad en algunos niños, especialmente cuando la propuesta pedagógica se debilita (Vincent, 2007)

## CARACTERÍSTICAS DE LA PDI

### Limitaciones

- Hay una falta de material educativo digital y los programas informáticos educativos son aún inadecuados (BECTA, 2007; Somyurek, et al, 2009).

- Los alumnos consideran como algo negativo la espera para que la tecnología se ponga en marcha, así como la necesidad de calibrar la pizarra durante las sesiones, ya que interrumpe la dinámica de enseñanza-aprendizaje planteada.

### Potencialidades

- El acceso instantáneo a una variedad de recursos electrónicos (Lewin et al., 2009) y la capacidad de elaborar, guardar, recuperar e imprimir las tareas realizadas son considerados como puntos fuertes de esta tecnología (Branzburg, 2008; Erikson & Grant, 2007; Mohon, 2008; Somyurek et al., 2009; Wood & Ashfield, 2008).

- El tamaño de la pantalla interactiva

Además, señalan como mayor dificultad el hecho de que la pizarra se estropee (Wall et al., 2005).

- Para los maestros y alumnos la interactividad en sí misma no parece tan importante como el sistema de información multimedia (los cuáles, de acuerdo con el autor, pueden ser alcanzados de forma más económica por el uso de una computadora conectada a un proyector de datos) (Slay et al., 2008).

- El uso de “talking books” no parece aportar mejoras significativas en la escritura de los alumnos (Martin, 2007).

posibilita el hecho de compartir el medio visual en gran grupo, (Mohon, 2008; Vincent, 2007) hasta el punto de ser los aspectos visuales de las IWB's los más valorados (en comparación con auditiva, verbal, social y kinestésica) por los estudiantes (Armstrong et al., 2005; Smith et al., 2005; Wall et al., 2005).

- Estudiantes y profesores pueden utilizar todo tipo de información de un gran número de diferentes recursos como Microsoft Encarta, fuentes on-line como los sitios web gubernamentales, libros de cuentos escritos en flash, presentaciones, hojas de cálculo y Geometer's Sketchpad (Branzburg, 2008; O'Hanlon, 2007; Slay et al., 2008).

- La naturaleza kinestésica, entendiéndola como la capacidad de arrastrar, soltar, rotar y cambiar el tamaño de las formas fácilmente es un elemento o aspecto destacado (Armstrong et al., 2005; Bell et al., 2007; Branzburg, 2008; Vincent, 2007).

- Alumnos y profesores valoran el elemento de "realismo" y la capacidad de demostración de la PDI, así como las manipulaciones en el espacio 3D, especialmente en geometría, (Hwang, Su, Huang & Dong, 2009) que ayudan a comprender mejor aquellos conceptos abstractos o complejos (Armstrong et al., 2005; Martin, 2007; Wall et al., 2005).

- La capacidad multimedia y presentación multimodal son también elementos valorados, destacando la posibilidad de grabar vídeos de secuencias de eventos de la PDI (Branzburg, 2008; Erikson & Grant, 2007; Martin, 2007, Smith et al., 2005; Wood & Ashfield, 2008).

## RENDIMIENTO DEL ALUMNADO

### Limitaciones

- Existe una evidencia insuficiente sobre el impacto actual de las diversas tecnologías

### Potencialidades

- La PDI incrementa la tasa de retención y la puntuación en la evaluación (BECTA,



sobre el aprendizaje, tanto en términos de atención como interacción y aprendizaje (Smith et al., 2005).

- Es necesario tener acceso diario a la PDI en la propia aula para aprovechar todas las potencialidades que ofrece (Armstrong et al., 2005).

- Se recomienda llevar a cabo más estudios para valorar hasta qué punto la PDI está asociada con mejoras en las puntuaciones y evaluaciones en una variedad de materias (Torff & Triotta, 2010).

- Con el uso de la PDI el conocimiento se presenta de una manera más provisional (Mohon, 2008).

2007; O'Hanlon, 2007; Wall et al., 2005).

- La PDI mejora la eficiencia y la gestión del aula dado que permite registrar guardar y recuperar las sesiones anteriores produciendo un ahorro de tiempo en las dinámicas del aula (Mohon, 2008; Somyurek et al., 2009).

- La PDI mejora las habilidades TIC de los alumnos por imitación de la manipulación de los maestros gracias al tamaño de la pantalla, que permite una mejor visibilidad del proceso evitando los movimientos disruptivos a la vez que reduce el tiempo dedicado a repetir explicaciones de manera individual (Smith et al., 2005).

- La PDI mejora la capacidad de abstracción de los alumnos facilitando el aprendizaje de conceptos geométricos (Hwang et al., 2009).

- Las características kinestéticas de la PDI y el tamaño de su pantalla parecen facilitar la enseñanza de las matemáticas y la lengua en los primeros años de ejercicio profesional (Armstrong et al., 2005; Vincent, 2007).

- Algunos educadores argumentan que la naturaleza sensible al tacto facilita una presentación más eficiente y más profesional de los contenidos (Smith et al., 2005).

- Muchos alumnos piensan que la diversión percibida durante el uso de la PDI tiene una influencia importante en promover su propio aprendizaje, especialmente en el ámbito de las matemáticas y las ciencias, hecho que aumenta su compromiso y mejora el rendimiento académico (O'Hanlon, 2007; Wall et al., 2005).

## MOTIVACIÓN DEL ALUMNADO

Limitaciones

Potencialidades

- 
- Los datos sugieren que la PDI incrementa la motivación de los alumnos, pero con estrechos márgenes (Torff & Triotta, 2010).
  - El incremento de la motivación provocado por la PDI tiene una utilidad limitada si no viene acompañado por una mejora en los logros académicos (Torff & Triotta, 2010).
  - Algunos estudios señalan que los chicos (y no las chicas) participan más en las clases en las que se utiliza la PDI, coincidiendo con un incremento de motivación en los alumnos de este género (Smith et al., 2007).
  - Algunos autores señalan que la motivación disminuye con el tiempo de uso de la PDI (Slay et al., 2008).
  - La PDI es un tipo de estímulo al que los alumnos responden (O'Hanlon, 2007), incluso después de mucho tiempo de uso (Slay et al., 2008; Vincent, 2007), incrementando así el nivel de atención y el interés de algunos de ellos (BECTA, 2007; Lewin et al., 2009; Vincent, 2007).
  - Esta motivación puede estar relacionada con la afinidad del alumnado a la tecnología en general. (O'Hanlon, 2007; Slay et al., 2008) y/o con aspectos visuales y multimedia de la PDI (Smith et al., 2005).
  - El deseo de mostrar su propio trabajo es un factor motivador para los alumnos (Wall et al., 2005).
  - La principal ventaja de la PDI es que resulta muy motivadora para los alumnos porque las lecciones son más divertidas e interesantes, mejorando así la atención y el comportamiento (Smith et al., 2005; Wall et al., 2005; Wood & Ashfield, 2008).
  - La PDI es un elemento motivador para los alumnos y que incluso capta el interés y la atención de esos alumnos que suelen no participar en la actividad de la clase (Somyurek et al., 2009; Vincent, 2007).
  - Los alumnos que normalmente reaccionan neutral o negativamente a las actividades de clase o actividades de grupo se volvieron más activos y contribuyentes (Vincent, 2007; Wall et al., 2005; Wood & Ashfield, 2008).
- 

### 3.- Parte empírica.

El propósito fundamental de este trabajo es averiguar si existe una relación entre el uso de la PDI en el aula y el rendimiento escolar; concretamente, si la mera introducción de las PDI's ha sido un factor condicionante del rendimiento académico de los alumnos. Del mismo modo, y de forma secundaria, se analizarán los diferentes usos que se le dan a la PDI y la formación, motivación y opinión personal del profesorado en relación a la misma.

### **3. 1.- Problema.**

Tras analizar las potencialidades y limitaciones de la PDI, nos planteamos el siguiente interrogante: ¿han mejorado los resultados académicos de los alumnos de 5º y 6º de Educación Primaria (EP) con la introducción de la PDI en el aula?

### **3. 2.- Objetivos.**

Para resolver nuestro problema nos planteamos los siguientes objetivos:

#### **3. 2. 1. General**

- Averiguar si se da una mejora en los resultados académicos de los alumnos de 5º y 6º de EP como consecuencia de la introducción de la PDI en las aulas.

#### **3. 2. 2.- Específicos.**

- Comprobar si existe una mejora significativa entre los resultados académicos obtenidos sin que se hubieran introducido las PDI's, y los resultados académicos conseguidos con las PDI's en las aulas.
- Analizar los diferentes usos que se le dan a las PDI's en las aulas por parte del profesorado y las opiniones de los mismos respecto a estas.
- Observar los conocimientos informáticos con los que cuenta el profesorado a la hora de desenvolverse en un aula con una PDI.
- Valorar la frecuencia de uso de la PDI por parte del profesorado.

### **3. 3.- Hipótesis.**

Teniendo en cuenta estos objetivos de investigación, nuestra principal hipótesis de trabajo fue constatar que:

- Existe una mejora significativa entre los resultados académicos obtenidos por los alumnos de 5º y 6º de EP sin que se hubieran introducido las PDI's y los resultados académicos conseguidos con las PDI's en las aulas.

### **3. 4.- Método.**

#### **3. 4. 1.- Muestra.**

La muestra se eligió aleatoriamente; ya que de este modo, nos asegurábamos que los condicionantes socioeconómicos y ambientales no influyeran en nuestro objeto de estudio. Para ello, elegimos al azar un Centro de Educación Infantil y Primaria (CEIP) de la localidad de Talavera de la Reina en la provincia de Toledo y tomamos los

resultados académicos obtenidos por los alumnos de 5º y 6º de EP en los cursos 2007/08 y los del 2011/12. En total, 91 alumnos, 43 de 5º de EP y 48 de 6º de EP.

### **3. 4. 2.- Recogida de datos.**

#### **3. 4. 2. 1.- Instrumentos.**

- Actas de evaluaciones de los alumnos de 5º y 6º de EP en los cursos 2007/08 y 2011/12 extraídas del programa Delphos de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- El cuestionario sobre el uso de la PDI por parte del profesorado, de elaboración propia, consta de 12 cuestiones, nueve de ellas cerradas y tres con respuesta abierta. Determina los conocimientos informáticos del profesorado, el tipo de uso y la frecuencia de la PDI, valoración de la PDI, ventajas y dificultades de la PDI, tiempo empleado en la elaboración de las clases con la PDI, motivación de los alumnos al usar la PDI y la propia motivación del profesorado a la hora de preparar las clases para la PDI.

#### **3. 4. 2. 2.- Procedimiento.**

La investigación se ha llevado a cabo en dos fases:

- En una primera fase se elaboraron los cuestionarios y se diseñó el plan de ejecución con las tareas a desarrollar. Estas tareas consistían en pasar los cuestionarios a los profesores, recoger las actas de los alumnos de 5º y 6º de EP y analizar los datos recogidos.
- En la segunda y última fase, extrajimos la información relevante del análisis de datos y la dimos forma en el presente trabajo de investigación.

#### **3. 4. 2. 3.- Análisis de datos.**

Realizamos análisis de frecuencias y porcentajes para conocer el tipo de uso y la frecuencia de la PDI, los conocimientos informáticos del profesorado, la valoración de la PDI, las ventajas y dificultades de la PDI, el tiempo empleado en la elaboración de las clases con la PDI, la motivación de los alumnos al usar la PDI y la propia motivación del profesorado a la hora de preparar las clases para la PDI.

Finalmente, aplicamos la prueba T de Student para muestras independientes, siendo las variables independientes el uso o no de la PDI y como variables dependientes las variables de rendimiento por áreas; las áreas tomadas como referente fueron Lengua Castellana, Lengua Extranjera: Inglés y Matemáticas. De este modo observaremos si hay una mejora significativa en las notas de los alumnos debido a la mera introducción y uso de la PDI.

En todos los casos nos movimos en unos márgenes de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

### 3.5.- Resultados.

Objetivo 1: Comprobar si existe una mejora significativa entre los resultados académicos obtenidos sin que se hubieran introducido las PDI's y los resultados académicos conseguidos con las PDI's en las aulas.

Hipótesis de trabajo: Existe una mejora significativa entre los resultados académicos obtenidos por los alumnos de 5º y 6º de EP sin que se hubieran introducido las PDI's y los resultados académicos conseguidos con las PDI's en las aulas.

Hipótesis nula: No existe una mejora significativa entre los resultados académicos obtenidos por los alumnos de 5º y 6º de EP sin que se hubieran introducido las PDI's y los resultados académicos conseguidos con las PDI's en las aulas.

Para poder rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis experimental o de trabajo, lo que hicimos fue analizar y comparar las notas obtenidas en las áreas de Lengua Castellana, Matemáticas y Lengua Extranjera: Inglés en cada uno de los grupos; es decir, analizamos por separado los resultados de 5º de EP y los de 6º de EP.

Dado que en los boletines oficiales las notas se expresan en puntuaciones de Insuficiente, Suficiente, Bien, Notable y Sobresaliente, lo que hicimos para poder analizar y comparar las medias de los alumnos fue otorgarle un número asociado a una etiqueta de valor. Estos son: 1 Insuficiente, 2 Suficiente, 3 Bien, 4 Notable y 5 Sobresaliente.

Al comparar las medias de las notas obtenidas por los alumnos de 5º de EP a través de la prueba paramétrica T de Student, observamos que no encontramos significatividad en las notas obtenidas en las áreas de Matemáticas y Lengua Extranjera: Inglés debido al uso o no de la PDI. Por lo tanto, en el grupo de alumnos de 5º de EP, y para las áreas de Matemáticas y Lengua Extranjera: Inglés, no podemos rechazar la hipótesis nula, asumiendo que no existe una mejora significativa entre los resultados académicos obtenidos por los alumnos. Siendo en el caso del área de Matemáticas  $t(78,688) = 1,329$ ,  $p > 0,05$ ; y en del área de Lengua Extranjera: Inglés  $t(84) = -0,777$ ,  $p > 0,05$  (véase figura 1).

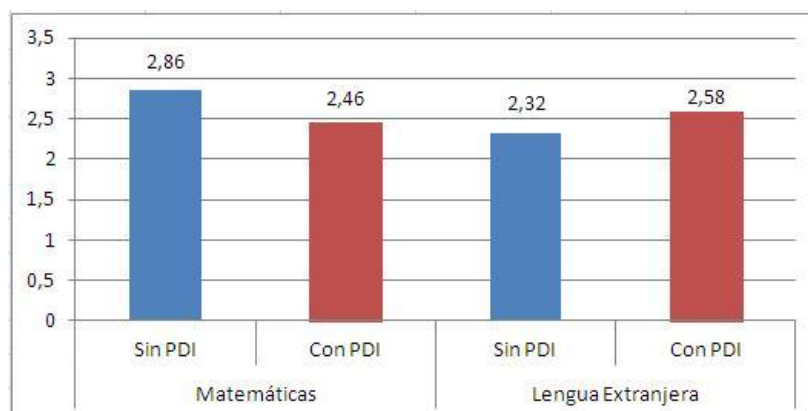


Figura 1. Medias obtenidas por los alumnos de 5º de EP en las áreas de Matemáticas y Lengua Extranjera: Inglés.

A pesar de todo, hemos de destacar que, aunque no haya diferencias significativas estadísticamente hablando, en el área de Inglés se observa una diferencia en las notas medias obtenidas utilizando o no la PDI en el aula. Con una nota media de 2,32 sin el uso de la PDI, y 2,58 con el uso de la PDI.

Para terminar con el análisis de los resultados de 5º de EP, decir que en el área de Lengua Castellana sí que se observa una diferencia significativa entre las medias obtenidas por los alumnos utilizando o no la PDI. Lo sorprendente de este caso es que los alumnos presentan mejores notas medias sin la utilización de la PDI que con ella. Por lo tanto, se encuentran diferencias significativas en las calificaciones alcanzadas sin el uso de la PDI con respecto a las obtenidas con el uso de la misma  $t(78,300) = 1,987$ ,  $p < 0,05$ ; con una nota media de 3,37 sin el uso de la PDI, y 2,81 con el uso de la PDI en el aula (véase figura 2 y 3).

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Matemáticas	Se han asumido varianzas iguales	10,082	,002	1,329	84	,188	,395	,298	-,196	,987
	No se han asumido varianzas iguales			1,329	78,688	,188	,395	,298	-,197	,988
Lengua Castellana	Se han asumido varianzas iguales	9,267	,003	1,987	84	,050	,558	,281	-,001	1,117
	No se han asumido varianzas iguales			1,987	78,300	,050	,558	,281	-,001	1,117
Lengua Extranjera	Se han asumido varianzas iguales	,001	,976	-,777	84	,440	-,256	,329	-,911	,399
	No se han asumido varianzas iguales			-,777	83,737	,440	-,256	,329	-,911	,399

Figura 2. Resultados de la prueba paramétrica “t de Student”. Diferencia significativa entre las medias alcanzadas por los alumnos de 5º de EP en el área de Lengua Castellana.

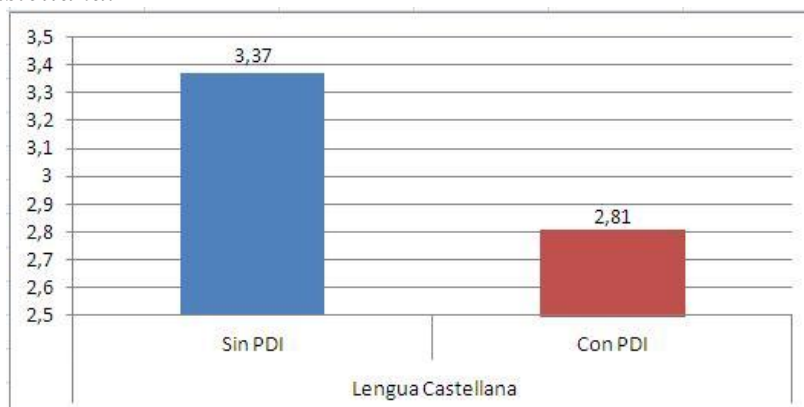


Figura 3. Medias obtenidas por los alumnos de 5º de EP en el área de Lengua Castellana.

En el caso de los alumnos de 6º de EP, hemos de decir que no podemos rechazar la hipótesis nula en ninguna de las áreas estudiadas. En Matemáticas no se encuentran diferencias significativas en las calificaciones logradas sin el uso de la PDI con respecto a las obtenidas con el uso de la misma  $t(94)= 0,070$ ,  $p > 0,05$ . Del mismo modo, tampoco se puede rechazar la hipótesis nula en las calificaciones alcanzadas en el área de Lengua Castellana  $t(94)= 0,338$ ,  $p > 0,05$ ; ni en las conseguidas en el área de Lengua Extranjera: Inglés  $t(94)= -0,400$ ,  $p > 0,05$  (véase gráfico 4).

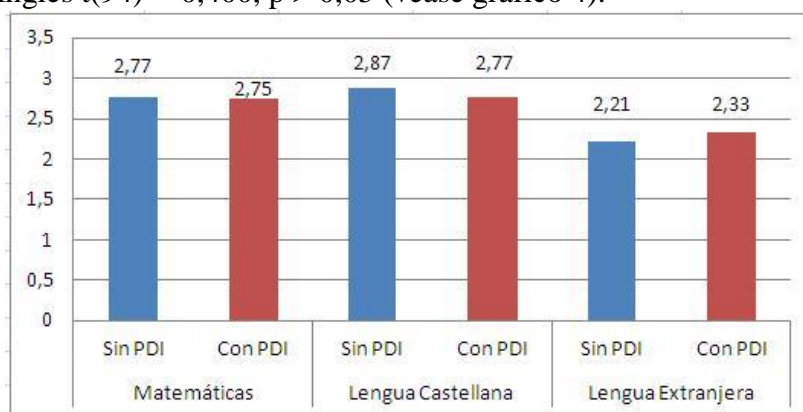


Figura 4. *Medias obtenidas por los alumnos de 6º de EP en las diferentes áreas evaluadas.*

Como bien puede observarse, existe una mínima diferencia de medias en todas las áreas en torno al 0,11 y 0,12 puntos respectivamente (excepto en el área de Matemáticas que es sólo del 0,02 puntos). En los casos de Matemáticas y Lengua Castellana, esa diferencia es a favor de la enseñanza previa a la introducción de la PDI. En cambio, en el área de Lengua Extranjera: Inglés, esa diferencia es favorable a la enseñanza con la PDI integrada en el aula. Sin embargo, es mínima y no reporta significatividad en el análisis estadístico de los resultados.

A continuación vamos a exponer los resultados que hemos extraídos del cuestionario que pasamos a los docentes que impartían clases a los alumnos de 5º y 6º de EP. Debido a que los objetivos 2, 3 y 4 del presente trabajo de investigación hacen referencia a los mismos, los vamos a unificar en un solo bloque de análisis.

Los objetivos 2, 3 y 4 son:

- Analizar los diferentes usos que se le dan a las PDI's en las aulas por parte del profesorado, y las opiniones de los mismos respecto a estas.
- Observar los conocimientos informáticos con los que cuenta el profesorado a la hora de desenvolverse en un aula con una PDI.
- Valorar la frecuencia de uso de la PDI por parte del profesorado.

En la figura que se muestra a continuación, podemos observar como el equipo de ciclo, en el 58 % de los casos, cuentan con más de 20 años de experiencia docente. El 28 %, presenta entre 10 y 20 años de experiencia. Y sólo el 14 % de los docentes cuenta con menos de 5 años de experiencia.

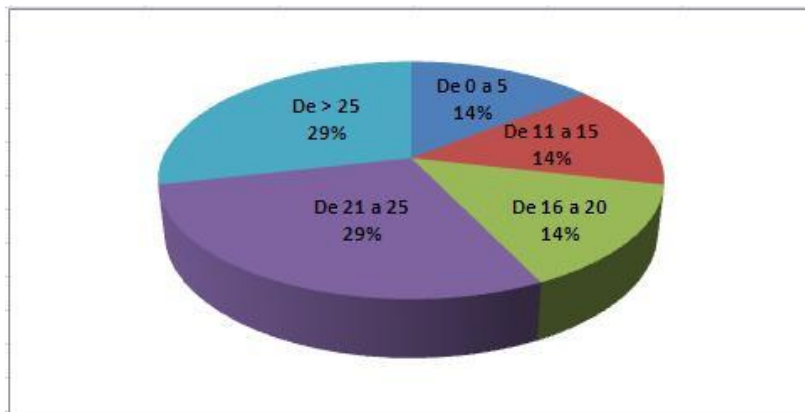


Figura 5. Años de experiencia de los docentes implicados en la educación de los alumnos de 5º y 6º de EP.

En cuanto a la titulación universitaria con la que cuentan los docentes, nos encontramos con que un 72 % de los mismos son diplomados en las diversas especialidades que se corresponden con la enseñanza primaria; y el 28 % restante, además de la diplomatura cuenta con una licenciatura.

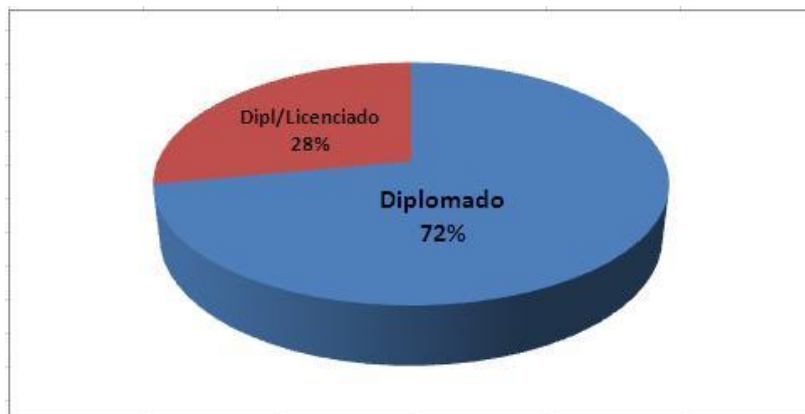


Figura 6. Titulación universitaria de los docentes de 5º y 6º de EP.

Cuando se les pregunta por el nivel de conocimientos informáticos que creen tener, el 71,5 % marca la opción de pocos conocimientos; entendiendo por estos, el uso de office e internet a nivel de usuario, la subida y descarga de archivos y la instalación y desinstalación de software. El 28,5 % restante, considera tener bastantes conocimientos, añadiendo a los anteriores la creación de documentos en formatos pdf y el cambio de formatos de diversos archivos.



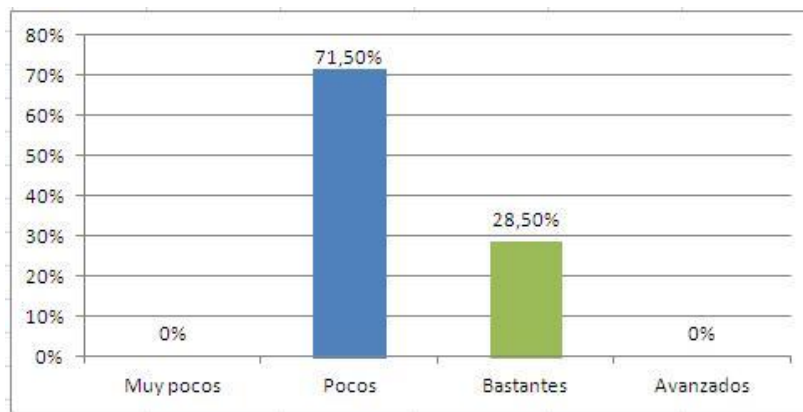


Figura 7. *Conocimientos informáticos con los que cuentan los docentes.*

En el 100 % de los casos, los docentes admiten haber utilizado alguna vez la PDI en el aula. En relación a la frecuencia con que la emplean en sus sesiones anuales, el 42,8 % de los docentes afirman que la usan en menos del 25 % de sus sesiones; otro 42,8 %, utiliza la PDI entre el 25 y el 50 % de sus sesiones totales; y sólo un 14,4 %, la emplean en más del 50 % de sus sesiones, aunque no lleguen a utilizarla en el 100 % de las mismas.

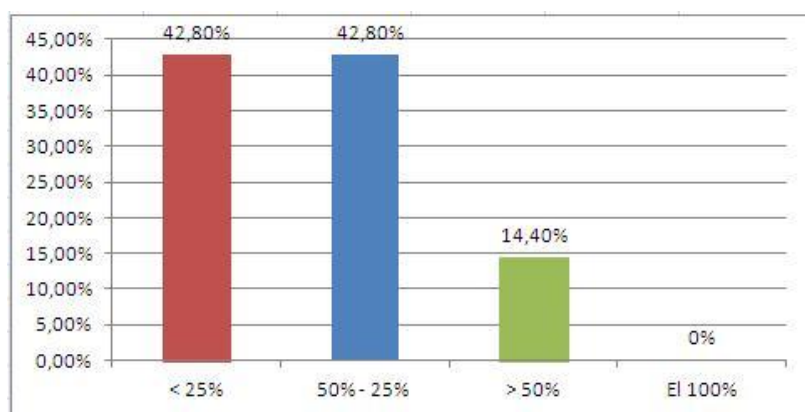


Figura 8. *Frecuencia de uso de la PDI en las sesiones anuales de clase.*

Al preguntarles por los diferentes tipos de usos con los que han utilizado la PDI, el 28,5 % de los docentes señala que la han utilizado alguna vez como una pizarra tradicional más; el 42,8 % la ha utilizado como proyector exclusivamente en alguna de sus sesiones; el 100 % admite haberla utilizado para realizar actividades interactivas; y un 71,4 % la utiliza para trabajar actividades de refuerzo y ampliación del área impartida.

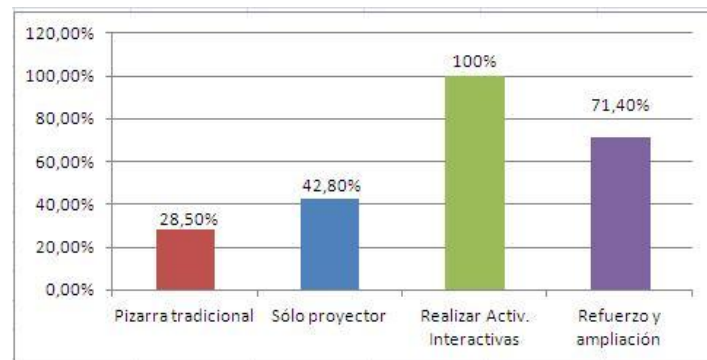


Figura 9. Tipos de usos con los que utilizan los docentes la PDI en clase.

En relación a la valoración personal que hacen los docentes de la PDI como herramienta del aula, un 42,8 % de los mismos la consideran bastante útil en clase; y un 57,2 % de los docentes creen que es muy útil.

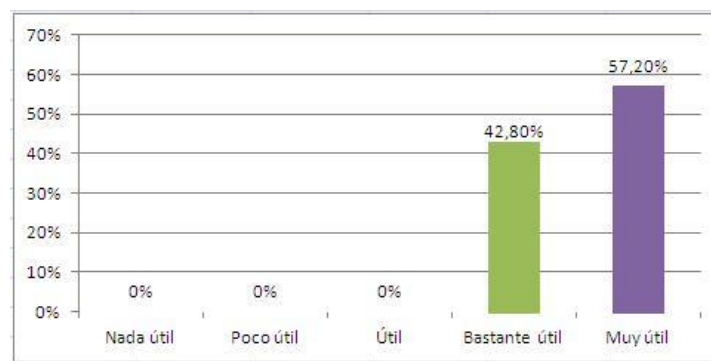


Figura 10. Valoración personal que los docentes hacen de la PDI.

En cuanto a la valoración del grado de motivación que los docentes perciben en los alumnos al utilizar la PDI, un 33,3 % señala que se muestran bastante motivados; y un 66,7 % de los docentes admiten que los alumnos están muy motivados a la hora de trabajar con la PDI.

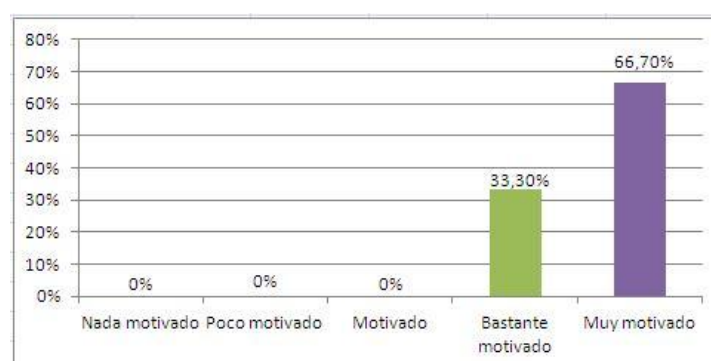


Figura 11. Valoración de los docentes del grado de motivación que muestran los alumnos a la hora de utilizar la PDI en el aula.

Al preguntarles por el grado de motivación personal que manifiestan a la hora de planificar y preparar sesiones de aula en las que se requiera el uso de la PDI, el 66,7 % de los docentes se encuentra bastante motivado en dichas tareas; y un 33,3 % afirma estar muy motivado con la realización de las mismas.

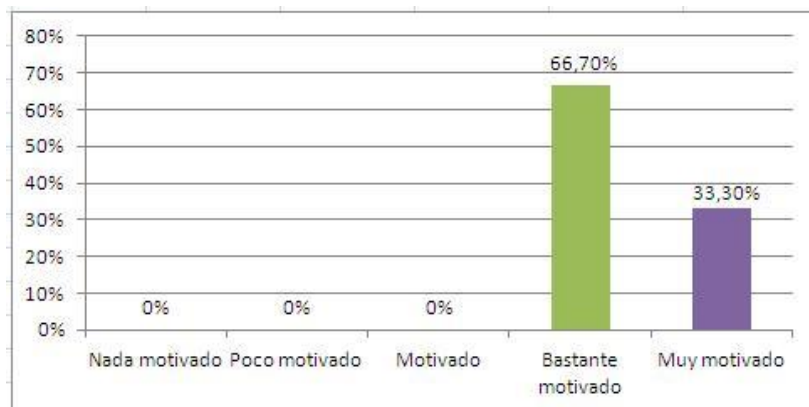


Figura 12. *Motivación que muestran tener los docentes a la hora de planificar y preparar una sesión de aula que requiera la utilización de la PDI.*

El 100 % de los docentes prefieren realizar sus sesiones contando con el apoyo de la PDI en el aula a pesar de que, también el 100 % de los mismos, admitan que les lleva más tiempo planificar y preparar las sesiones de aula utilizando en las mismas la PDI.

En relación a las ventajas que los docentes creen que tiene la utilización de la PDI en el aula, la mayoría menciona las siguientes:

- Mayor motivación y participación de los alumnos en las sesiones.
- Posibilidad de utilizar actividades interactivas y lúdicas.
- Estimulación multisensorial que aumenta considerablemente la atención de los alumnos.
- Refuerzo y ampliación de contenidos de un modo rápido y sencillo.

En cuanto a las principales dificultades que los docentes se han encontrado a la hora de utilizar la PDI en el aula, las más señaladas son:

- Fallo de la conexión a Internet y problemas de tipo técnico que conllevan una pérdida de tiempo considerable.
- Requiere una formación básica adecuada para utilizar de un modo eficaz todos los recursos que la PDI ofrece.
- Mayor tiempo empleado en la planificación y preparación de las sesiones.

Y por último, la mayoría de los docentes señalan que los problemas técnicos que se les presentan a la hora de desarrollar sus sesiones en el aula con la PDI, les generan una gran sensación de pérdida de tiempo, descontrol en la organización de la clase y les trastoca la programación que habían realizado previamente.

### 3.6.- Conclusiones.

Tras haber realizado la exposición de los resultados obtenidos, vemos oportuno extraer y citar de un modo más preciso las conclusiones que se desprenden de la presente investigación.

- a) La principal conclusión a la que llegamos es que no se aprecia mejora significativa en los resultados académicos obtenidos en las diferentes áreas como consecuencia de la introducción y uso de la PDI en las aulas de 5º y 6º de EP.

Cabe destacar que, tanto en 5º como en 6º de EP, en el área de Lengua Extranjera: Inglés, a pesar de no obtener resultados estadísticamente significativos, las notas medias conseguidas han sido mayores a través del uso de la PDI en el aula. Sabemos que esta es un área en la que se utilizan de manera más habitual los medios tecnológicos disponibles en el centro; por tanto, es posible plantearse que tal vez no se haya utilizado adecuadamente un método de trabajo en el aula con la PDI para cada una de las áreas, que el tipo de uso no haya sido el correcto para cada uno de los momentos de la sesión... Lo que tratamos de exponer es que se nos plantean otras grandes líneas de investigación en torno al desarrollo y optimización de los recursos tecnológicos con los que cuentan los centros educativos hoy en día; y que más adelante expondremos en el apartado de perspectiva de futuro.

- b) El 100 % de los docentes prefieren contar con la PDI en sus aulas, esta es valorada muy positivamente por los mismos. Además, admiten estar muy motivados a la hora de preparar y planificar una sesión en la que se vaya a utilizar la PDI. Sin embargo, el 71,5 % de los docentes reconocen contar con pocos conocimientos informáticos; esto hace que, a pesar de la motivación mostrada y la valoración tan positiva de la PDI, el uso de la misma sea menor de lo esperado (el 85,6 % de los docentes la usan en menos del 50 % de sus sesiones) y se limiten significativamente los resultados que se pueden obtener a través de su utilización cotidiana en el aula.

Como vimos en la fundamentación teórica, para aprovechar todas las potencialidades de la PDI es necesario que los profesores reciban la formación adecuada de manera continuada. Una de las razones para el uso ineficiente de la PDI es la falta de capacitación digital por parte de los profesores. Estos suelen reivindicar, frecuentemente, la necesidad de una formación adecuada para usar la PDI en todo su potencial, ya que el asesoramiento recibido sobre PDI condiciona su uso pedagógico. En este sentido, algunos estudios ponen de manifiesto que sólo la mitad de los profesores participantes en formación técnica y pedagógica tuvieron la oportunidad de usar la PDI durante las sesiones.

En definitiva, debemos abogar por una formación continua, real e integral del profesorado en el uso de las TIC's en el aula; ya que cuando estos adquieren las habilidades suficientes en el uso de la PDI son capaces de incrementar la interactividad y usar un amplio abanico de recursos; aumentando, como vimos, la tasa de retención y la puntuación en la evaluación.

- a) El 100 % de los docentes señalan que los alumnos muestran una mayor motivación a la hora de utilizar la PDI en el aula (33,7 % señala que están bastante motivados, y el 66,7 % admiten que están muy motivados).

La PDI es un tipo de estímulo al que los alumnos responden, incluso después de mucho tiempo de uso, incrementando así el nivel de atención y el interés de algunos de ellos; captando incluso el interés y la atención de esos alumnos que suelen no participar en la actividad de clase.

La principal ventaja de la PDI es que resulta muy motivadora para los alumnos porque las lecciones son más divertidas e interesantes, mejorando así la atención y el comportamiento. A pesar de esto, el incremento de la motivación provocado por la PDI tiene una utilidad limitada si no viene acompañado por una mejora en los logros académicos. Debiendo reconsiderar el tipo de práctica educativa desarrollada, así como las clases de uso y la intención con que utilizamos la PDI en el aula.

- b) El 28,5 % de los docentes utilizan la PDI como pizarra tradicional; el 42,8 % la usa sólo como medio de proyección; el 100 % admite haberla utilizado para realizar actividades interactivas en el aula; y el 71,4 % la emplea para desarrollar actividades de refuerzo y ampliación.

La PDI no debe estar considerada como un recurso puntual más del aula, sino que debe imbricarse, dentro de la cotidianidad del aula, como una herramienta más de uso diario. A menudo, la PDI se usa como sustitución de antiguas tecnologías, como pizarras convencionales u otras, y algunos profesores sienten que algunos beneficios atribuidos a la PDI provienen simplemente de la proyección audiovisual, más que de otras características propias de la PDI. Por eso, es necesario que los docentes, durante un largo periodo de tiempo, tengan un contacto continuado con la PDI a fin de optimizar su uso. En este sentido, la efectividad de la PDI es proporcional a la del profesor que la usa.

Y para terminar con las conclusiones, destacar que no servirán de nada todas las tecnologías que se incluyan en las aulas mientras no exista un compromiso real de utilización por parte de los docentes, aplicándolas de forma cotidiana en sus sesiones e incluyéndolas en sus programaciones de aula en cada una de las diferentes áreas. De este modo, y a pesar de las necesidades de formación, el uso de la PDI en el aula será una herramienta motivadora y propiciadora de la mejora de los resultados académicos de los alumnos.

Fin de redacción del artículo: Febrero de 2013

Sánchez, D. (2012). La Pizarra Digital Interactiva en las aulas de Castilla-La Mancha: análisis del rendimiento y la integración. *RED. Revista de Educación a Distancia*. Número 38. Consultado el (dd/mm/aaaa) en <http://www.um.es/ead/red/38>

## Referencias

- Area, M. (2010). *El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de casos*. Revista de Educación. Nº 352. Mayo-Agosto 2010
- BECTA (British Educational Communications and Technology Agency) (2004). *Getting the most from your interactive whiteboard. A guide for primary schools*.
- Bustos, E. M<sup>a</sup>. (2011). *Las TIC en el aula: de la pizarra digital al aprendizaje por competencias*. Revista digital de innovación y experiencias educativas. Nº 38. Enero 2011. ISSN: 1988-6047.
- Catalán, M<sup>a</sup>. J. (2008). *Pizarra digital interactiva*. Revista digital de divulgación educativa "Papeles de educación". Año I – Nº 2 – pág. 88. ISSN: 1989-1172.
- Ferrer, F. (Dir.); et al.(2010). *Evaluación del programa pizarra digital en Aragón*. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Gallego, G.; Cacheiro, M. L. y Dulac, J. (2009). *La pizarra digital interactiva como recurso docente*. En Ortega, I. y Ferrás, C. (Coord.): *Alfabetización Tecnológica y desarrollo regional* [monográfico en línea]. Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información. Vol. 10, nº 2. Universidad de Salamanca. ISSN: 1138-9737.
- Gandol, F.; Carrillo, E. y Prats, M. A. (2012). *Potencialidades y limitaciones de la pizarra digital interactiva. Una revisión crítica de la literatura*. Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación. Nº 40. Enero 2012 – pp. 171-183. Universidad Ramón Llull, Barcelona. ISSN: 1133-8482.
- Hall, I. & Higgins, S. (2005) *Primary school students' perceptions of interactive whiteboards*. *Journal of Computer Assisted Learning* 21 (2) 102-117.
- Iglesias, F. y Sanmamed, M. (2001). *Utilización del ordenador en la enseñanza infantil y primaria: un estudio de caso*. Comunicación al I Congreso EducaRed, Madrid.
- Kozma, R. B. & Anderson, R. E. (2002). *Qualitative case studies of innovative pedagogical practices using ITC*. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, 387-394.
- Moreno, J. F. (2008). *La pizarra digital como recurso educativo para todas las áreas*. Método ediciones.
- Murillo, J. L. (2010). *Programas Escuela 2.0 y Pizarra Digital: un paradigma de mercantilización del sistema educativo a través de las TIC's*. REIFOP, 13 (2), 65-78.
- Plan Avanza (2007). *Las tecnologías de la información y comunicación en la educación. Informe sobre la implantación y el uso de las TIC en los centros docentes de educación primaria y secundaria (curso 2005-2006)*.

Sáez, J.M. y Jiménez, P.A. (2011). *La aplicación de la pizarra digital interactiva: un caso en la escuela rural en primaria*. ENSAYOS, Revista de la Facultad de Educación de Albacete, N° 26, 2011.

Sevillano, M<sup>a</sup>. L. y Llanas, C. (2010). *Profesores de primaria y aplicación de tecnologías: un estudio de caso*. Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación. N° 38 Julio-Diciembre 2010 – pp. 63-74. Universidad Nacional de Educación a Distancia. UNED (España). ISSN: 1133-8482.