

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE

MADRID

FACULTAD DE EDUCACIÓN



Máster Universitario de Estudios Avanzados

en Educación Primaria

**“CARACTERÍSTICAS DE LA IMPLANTACIÓN DE LA PIZARRA
DIGITAL INTERACTIVA EN COLEGIOS DE LA COMUNIDAD DE
MADRID”**

Realizado por Roberto Soto Varela

Trabajo dirigido por el Doctor Juan Gabriel Morcillo Ortega

Junio de 2011

CALIFICACION: 9,7. MH

Resumen

Ante la evidencia del potencial de renovación metodológica e innovación pedagógica que puede aportar la "pizarra digital interactiva" en las aulas de clase, este estudio tiene como objetivo aproximarse y profundizar en el conocimiento sobre esta herramienta, concretamente sobre las principales características que suceden al introducir la PDI en los centros. Todo ello desde la perspectiva de los sujetos a investigar, en este caso los alumnos y docentes, mediante la observación de ese contexto.

Los sujetos participantes fueron 10 profesores y 50 alumnos a los que se les realizaron unos cuestionarios de carácter abierto, y además a los docentes una entrevista.

Palabras clave: PDI, renovación metodológica, investigación educativa, alumnos y docentes.

Abstract

Before the evidence of the potential of methodological renovation and pedagogic innovation that can contribute the " interactive whiteboard " in the classrooms, one has as aim bring near and deepen this study in the knowledge on this tool, concretely The main features that occur when introducing the PDI in the schools. All this was investigated under the subject's viewpoint to investigate. The fastened participants were 10 teachers and 50 pupils to those who carried out a few questionnaires of opened character and in addition an interview to the teachers.

Keywords: IWB, methodological renovation, education research, pupils and teachers.

Agradecimientos

A mi familia, por apoyarme en los momentos más complicados.

A mis amigos, por tenerles abandonados durante estos meses tan ajetreados.

Mi enorme gratitud a todos los profesores y alumnos que han participado en este estudio, ya que sin ellos hubiera sido imposible su realización.

Y como no a mi director de TFM, Juan Gabriel, por haberme dado el honor de trabajar junto a él y la oportunidad de comenzar este camino de aprendizaje.

INDICE

2. INTRODUCCIÓN.....	7
2.1 Justificación y delimitación del problema.....	8
3. MARCO TEÓRICO.....	10
3.1 ¿Qué es una pizarra digital interactiva?.....	10
3.2 ¿Cuáles son los elementos básicos de una PDI? ¿Qué otros elementos las complementan?.....	11
3.3 Investigaciones en torno a las TIC	12
3.4 El impacto de la PDI en el proceso de enseñanza/aprendizaje	20
3.5 Usos y recursos habituales de las TIC en la enseñanza: cambios metodológicos	24
3.6 Penetración efectiva de la PDI en las aulas	26
3.7 Principales beneficios en la enseñanza con PDI	27
3.8 Impacto de la PDI en los alumnos	31
3.8.1 Mejora de los resultados de los alumnos.....	32
3.9 Impacto en el profesorado.....	39
3.10 Motivación hacia las TIC	41
3.11 TIC y desigualdades educativas.....	42
4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	46
4.1 Objetivos e Hipótesis	46
4.2 Metodología	47

4.3. Resultados	52
4.3.1 Cuestionario a los docentes	52
4.3.2 Cuestionario al alumnado	60
4.4 Discusión	68
4.4.1 Análisis y discusión de los resultados sobre las ventajas y la renovación metodológica que promueve la PDI	68
4.4.2 Análisis y discusión de los resultados sobre los problemas derivados de la implantación de la PDI	74
4.4.3 Análisis y discusión sobre las áreas de conocimiento donde más se utiliza la PDI	77
5. CONCLUSIONES	79
5.1 Limitaciones	82
5.2 Prospectiva	83
BIBLIOGRAFÍA	84
ANEXOS	94
<i>Anexo 1.- Entrevista a docentes</i>	94
Anexo 2.- Cuestionario a docentes sobre la valoración hacia la PDI	95
Anexo 3.- Cuestionario a alumnos sobre la valoración hacia la PDI	97

2. INTRODUCCIÓN

Hoy nos encontramos con una amplia coincidencia entre los teóricos de la Educación, los estudiosos de la Sociedad del Conocimiento y los profesores. Todos nos insisten en la importancia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la escuela del siglo XXI. Y, sin embargo, comprobamos que los ingenieros han desarrollado con eficacia su trabajo, ofreciéndonos excelentes herramientas técnicas que no cuentan aún con suficientes investigaciones y propuestas metodológicas para que lleguen al común de las aulas. Contamos con “documentos escritos” sobre la gran importancia de las TIC en la Educación, pero nos faltan investigaciones en profundidad que ofrezcan modelos y líneas concretas de acción.

Entre las TIC, la Pizarra Digital es el recurso tecnoeducativo que ha irrumpido con más fuerza en el contexto de la educación y formación en el siglo XXI. No cabe duda de 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 Interactivas (a partir de ahora PDI o pizarra digital).

Hay que decir que la nueva sociedad de la Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) nos está trasladando hacia un nuevo "paradigma de la enseñanza", debemos entender que la pizarra digital en el aula de clase constituye uno de sus principales instrumentos, y conjuntamente con las intranets de centro y las salas multiuso, por lo tanto:

“nos proporciona la base tecnológica sobre la que se sustenta la llamada “escuela del futuro” (Marqués, 2000, ¶ 3).

La pizarra digital en el aula de clase abre una ventana al mundo y actúa como semilla de innovación y cooperación ya que facilita el acceso a la inmensa base de conocimiento de Internet, permite compartir y comentar todo tipo de materiales y trabajos seleccionados o realizados por los profesores y los estudiantes, y comunicarse e interactuar en tiempo real (chat, videoconferencia) desde clase con otras personas y grupos lejanos.

“Por otra parte, estamos ante una tecnología limpia y que no da problemas. Si es necesario se puede prescindir puntualmente de ella, de manera que si un día no va el ordenador o Internet da problemas, el profesor simplemente desarrollará la clase sin la pizarra digital, como hacía antes. Frente a este sistema tecnológico tan sencillo y seguro, ir al aula informática resulta mucho más complicado y estresante para los profesores sin grandes conocimientos informáticos, ya que allí suelen darse múltiples incidencias: ordenadores que no van, virus, programas que dejan de funcionar, problemas de configuración, algún cable que se afloja, las bromas de algún alumno que sabe mucha informática”.... (Marqués, 2002, ¶ 6).

Las posibilidades de la pizarra digital para innovar, motivar a los estudiantes, promover aprendizajes más significativos, atender adecuadamente la diversidad del alumnado..., son inmensas. En algunos casos, el profesorado deberá realizar esfuerzos complementarios importantes, pero en general su empleo no supondrá una mayor dedicación.

2.1 Justificación y delimitación del problema

El problema de investigación se presenta en los siguientes términos: determinación de las principales características que supone la implantación de la pizarra digital interactiva en 2 centros de Educación Primaria de la Comunidad de Madrid.

Aparte de las motivaciones de corte más personal que me han llevado a desarrollar esta investigación, hay otras de tipo más formal que hacen referencia específica al ámbito teórico práctico del objeto de estudio, que explicitan y delimitan la problemática planteada.

La introducción en el aula de las TIC se entiende como una fuente inacabable de oportunidades de innovación educativa para nuevas organizaciones y transformaciones del espacio educativo, así como para la mejora de los procesos de formación de las nuevas generaciones de ciudadanos y profesionales de la sociedad del conocimiento. Por ello se vuelve necesario que los diferentes profesionales implicados se adapten a estos cambios constantes e incorporen en su rutinas de enseñanza las modernas herramientas tecnológicas integradoras, entre ellas la PDI. La vinculación entre la idea de innovación, y las modificaciones en el trabajo escolar con los previsible cambios aportados por la incorporación de las TIC, representa uno de los principales puntos de interés.

Consideramos pertinente plantear esta investigación porque, tal y como se expondrá en la Fundamentación Teórica, las investigaciones más recientes entorno a la introducción de las TIC y específicamente de la PDI se refieren fundamentalmente y de forma reiterada al importante factor motivacional y como potencial facilitador de la comprensión de conceptos y procedimientos (Balanskat, Blamire, y European Schoolnet, 2006).

Sin embargo, todavía es escasa la literatura científica nacional e internacional que profundice en aspectos específicos destacables de la introducción de la PDI y que puedan ser generalizables, por lo acotada de la muestra: sobre la eficacia didáctica, la valoración de la transformación educativa real de los modelos de aprendizaje, la relación entre la introducción de la PDI y el rendimiento objetivo en el aprendizaje instrumental o sobre la eficacia de los diferentes modelos de formación como apoyo a la innovación.

Respecto a los procesos de incorporación de las nuevas herramientas interactivas en las aulas éstos acostumbran a ser complejos y costosos. Además, no afectan únicamente los profesores sino también a los alumnos, a la propia institución educativa e incluso a las familias.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 ¿Qué es una pizarra digital interactiva?

La pizarra digital interactiva (*digital interactive whiteboard*), es un sistema tecnológico integrado por un ordenador (generalmente conectado a Internet), un videoprojector que proyecta lo que muestra el ordenador sobre una pizarra blanca, y un dispositivo (fijo o móvil) controlador de un puntero que funciona como ratón y lápiz sobre ella.

Aunque puede se pueden montar sistemas PDI móviles (pizarras con ruedas y carritos con el ordenador y el videoprojector), se aconseja su instalación fija en las aulas de clase, de manera que garantice siempre su disponibilidad a profesores y estudiantes. De esta forma se facilita una rápida integración de esta tecnología en el día a día de las clases, y se reducen el deterioro y las averías de los equipos.

BECTA (British Education and Communication Technology Agency <http://www.becta.org.uk>) distingue tres tipos de pizarra interactiva:

- Pizarras activas (electromagnéticas). Requieren punteros específicos de cada empresa con batería. Se basan en un digitalizador electromagnético que necesita un emisor (el puntero) y un receptor (la superficie de la pantalla mediante un sistema de rejilla). Son las más precisas.
- Pizarras pasivas. Permiten la manipulación directa de los contenidos por presión del dedo o de un puntero sin batería sobre la superficie. Tienen un sistema sensor de presión en toda la superficie.
- Pizarras de infrarrojos y ultrasonidos. Con sistemas de emisión/recepción de infrarrojos y ultrasonidos. El emisor está en una cajita que se adosa a la pizarra. El receptor es el puntero. Se adhieren a una pizarra blanca y la dotan de interactividad con un puntero específico. También permiten la captura de lo que se escribe (sin estar conectado el ordenador) con el puntero complementado con un rotulador tipo Villeda. Son más baratas y portables, pero menos precisas.

- Resistiva. El panel de la pizarra está formado por dos capas separadas, la exterior es deformable al tacto. La presión aplicada facilita el contacto entre las láminas exteriores e interiores, provocando una variación de la resistencia eléctrica y nos permite localizar el punto señalado.
- Óptico. El perímetro del área interactiva de la pizarra está cubierto por barras de luz infrarroja y en la parte superior en cada lado se encuentran dos cámaras infrarrojas que están monitoreando que no se rompa la línea de vista entre las cámaras y las barras infrarrojas, en el momento en que el usuario presiona sobre alguna zona del área interactiva, el sistema calcula el área donde se ha distorsionado la señal y calcula la posición x, y en un plano cartesiano sobre el punto donde se presiono, cabe hacer mención que no es necesario que exista una presión determinada ya que la interactividad es óptica, por lo que inclusive se pueden utilizar objetos como pelotas de esponja tiradas por los alumnos para activar el campo.

3.2 ¿Cuáles son los elementos básicos de una PDI? ¿Qué otros elementos las complementan?

Los elementos básicos que constituyen una pizarra digital interactiva son:

- Un ordenador multimedia (no es necesario que sea un ordenador de última generación), con DVD, altavoces y micrófono. Un teclado y ratón inalámbrico pueden facilitar la participación de los estudiantes desde su propio pupitre (aunque son más caros, dan mejores prestaciones los sistemas inalámbricos bluetooth que los sistemas de infrarrojos).

- Una conexión del ordenador a Internet de alta velocidad (ADSL, cable).

- Un videoprojector (cañón electrónico de proyección, mínimo 1.600 lúmenes y resolución XGA 1024x786) situado preferentemente en el techo, y accionado con un mando a distancia "con pocos botones y de uso sencillo":

Quando se dispone de una instalación con "interruptor inteligente" en la pared, al pulsar "encender" se conecta el videoprojector detectando la fuente de entrada de imágenes y al pulsar "apagar" el "interruptor inteligente" se encarga de gestionar automáticamente el "stand by" previo para que se refresque la lámpara y luego desconecta el aparato. De esta manera se simplifica su uso y el mando a distancia resulta innecesario.

Actualmente hay unos *videoprojectores de "proyección vertical"* que se colocan encima de la PDI, con lo que reducen drásticamente las sombras que generamos al interactuar ante la pantalla, y además evitan tener que hacer instalaciones en el techo del aula. Su problema: que son muy caros.

- Una pizarra interactiva (tablero sensible capaz de detectar la posición y presión de un puntero en su superficie). Se conecta al ordenador mediante una conexión USB o inalámbrica. Para que funcione *debe tener instalado y activado en el ordenador un software específico* que proporciona el fabricante del equipo.

A menudo se integran en las PDI otros elementos que aumentan su funcionalidad, por ejemplo:

- Un lector de documentos. Es una cámara de vídeo con zoom integrada en un pie ajustable que permite mover la altura y el ángulo de la cámara. Resulta muy útil, sustituyendo con ventaja al retroproyector y el opascopio. Multiplica las posibilidades didácticas de las PDI ya que permite proyectar y digitalizar cómodamente cualquier documento de papel u objeto tridimensional. También funciona con un software específico, y además se puede utilizar para realizar videoconferencias.

Con el lector de documentos se pueden proyectar inmediatamente postales, fotos y recortes de prensa, imágenes y esquemas de los libros de texto, los ejercicios que los estudiantes han realizado en sus cuadernos... ya no es necesario "reescribirlos" en la pizarra de tiza para realizar su corrección pública.

En su defecto, una webcam sencilla (de las utilizadas en las videoconferencias) también puede emplearse como lector de documentos, aunque proporciona menor precisión y ergonomía.

- Un sistema de amplificación de sonido, con altavoces de potencia. Resulta especialmente necesario en las clases de Música y Lenguas Extranjeras.

- Otros: una impresora de inyección de tinta en color, la conexión del ordenador a una antena de televisión convencional, cable o satélite. (Marqués, 2008, ¶ 10)

3.3 Investigaciones en torno a las TIC

La siguiente sección pretende hacer una breve reseña de algunos estudios realizados sobre las TIC en general, pero destilando un apartado específico a la PDI, dentro del marco europeo y más específicamente en nuestro país.

- Reino Unido

Numerosos estudios han sido realizados en los últimos años para evaluar el impacto de las TIC, un número importante han sido publicados por BECTA, British Education and Communication Technology Agency, en su área de investigación.

Estos incluyen evaluaciones de las iniciativas gubernamentales en el ámbito de las TIC, donde se hace notorio los beneficios de las nuevas tecnologías y el impacto de estas en la educación.

- *El impacto de las TIC en el aprendizaje del alumno y el logro (Harrison, et al., 2002):*

Los resultados del primer capítulo del proyecto de investigación, que analiza la relación entre el uso de las TIC por parte del alumnado y su desempeño en las pruebas nacionales de conocimiento y de GCSE (Certificado General de Educación Secundaria General), es objeto de especial atención en este informe, ya que se muestra como los alumnos que han utilizado las TIC, de forma constante en su educación, aumentan el rendimiento académico. El proyecto se desarrolló entre los años 1999 y 2002, y participaron 60 escuelas en Inglaterra. Para conocer más información sobre las etapas clave, los niveles del Currículo Nacional Británico y Pruebas Nacionales, pueden encontrarla en esta web: (www.nc.uk.net), o en el informe de *Insight* del Reino Unido: (<http://insight.eun.org>), este último además, trata temas tales como: diferentes entornos de enseñanza/aprendizaje y el impacto de las tecnologías de red en la percepción de los docentes, directivos, alumnos y los padres. Los resultados de ésta son específicamente relevantes para acercarnos más a la enseñanza/ aprendizaje con nuevas metodologías.

- *Prueba de Evaluación de las TIC en el ámbito rural :*

El proyecto de evaluación ofrece una visión longitudinal de los cambios en 30 escuelas y colegios en un período de cuatro años, 2002-2006. En él se examina la relación entre las TIC, las instituciones académicas, la evolución de los alumnos dependiendo del nivel económico, las prácticas de aula y los resultados de aprendizaje.

Además, varios departamentos han llevado a cabo estudios sobre la evaluación de tecnologías tales como el impacto de la banda ancha en las escuelas (Underwood, 2005) o el impacto del uso de pizarras interactivas en las escuelas (Higgins, 2005).

- *Incorporación de las TIC en la Alfabetización. Estrategias básicas en aritmética (Higgins et al., 2005):*

Este estudio, es un proyecto piloto puesto en marcha en 2002 y finalizado en 2004, en seis localidades inglesas, donde las PDI 'S se instalaron en las clases de Primer año de escuela elemental. El proyecto de investigación fue destinado a evaluar una serie de ámbitos: impacto en el alumnos y el logro, la interacción en el aula, el uso de PDI para la alfabetización matemática, las percepciones en los alumnos y maestros, distintos puntos de vista. Todo ello observado en 184 aulas, centrándose especialmente en las diferencias entre las clases donde los maestros recibieron cursos sobre la alfabetización matemática y los que no.

- *Impacto de la banda ancha en las escuelas:*

El informe de banda ancha miró el estado de ésta en el proceso educativo, más específicamente en la de datos estándar de rendimiento. En junio de 2005, el 81 por ciento de las escuelas subvencionadas en Inglaterra tenía una conexión de banda ancha.

- *Los informes Becta 2005 y 2006:*

Aglomeraron diferentes encuestas e investigaciones, de diversos estudios sobre los avances en la implantación y manejo de las TIC, y otras tecnologías emergentes como: portátiles, Tablet PC, PDA's, chats etc., en el sistema educativo.

• *Dinamarca*

- *ITMF-TIC Los medios de comunicación en las escuelas de primaria y secundaria (Ramboll Management, 2005):*

Este fue uno de los proyectos más importantes a escala nacional en Dinamarca. Se desarrolló entre los años 2001- 2004 con el objetivo de favorecer el uso pedagógico de las TIC, para incentivar este uso en la vida cotidiana de los estudiantes. El proyecto incluyó al 32% de las escuelas de primaria y secundaria danesas. Los objetivos del proyecto que más destacan son:

- 1) Apoyo a la lectura, la escritura y la expresión oral de los estudiantes;
- 2) Fortalecimiento de las TIC a través de los estudiantes.
- 3) Fortalecimiento de los contenidos.
- 4) Apoyar el trabajo interdisciplinar.
- 5) Fomentar nuevos métodos de aprendizaje;
- 6) Hacer las escuelas más inclusivas y el intercambio de buenas prácticas.

- Noruega

- *Proyecto Piloto: Innovación en el Aprendizaje, Organización y Tecnología (UIT, 2004):*

En Noruega la iniciativa más importante y que más apoyos obtuvo fue la ya mencionada. El proyecto se desarrolló de 1999 a 2003 y participaron 120 escuelas de nueve localidades distintas, repartidas por todo el país. El objetivo general fue motivar a las escuelas para mejorar y potenciar el aprendizaje mediante el manejo de las TIC. El estudio se centra principalmente en medidas de evaluación y mejoras de la calidad educativa a través de las TIC.

Éste da ideas sobre cómo maestros directores y alumnos, de forma conjunta intercambian ideas y experiencias con las TIC, para mejorar sus escuelas.

- Los Países Bajos

- *8 años de las TIC en la escuela (TIC Monitor, 2005):*

El objetivo de este informe es analizar la evolución en las escuelas tras la introducción en ellas, de las TIC. Desarrollado durante el año escolar 2000/2001

Los temas incluidos en el análisis son: las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje; Infraestructura de las TIC y las instalaciones; Política y las TIC; Habilidades y conceptos; Las TIC en los procesos de apoyo a la gestión y la educación; La evolución de los puntos de interés después de la introducción de las TIC.

- Estonia

- *Tiger in Focus (Toots, et al., 2004):*

La encuesta nacional de las TIC más completa y accesible en el centro y Este de Europa es "Tiger in Focus". Se trata de un análisis longitudinal, a través de encuestas sobre las TIC en las escuelas de Estonia durante los años 2000-2004. El estudio analiza el progreso que se ha hecho con las TIC en las escuelas de Estonia. Se centra en el uso de las TIC como una herramienta para el aprendizaje dentro de un dominio determinado, evalúa a los estudiantes y profesores sobre su competencias en el manejo de las TIC y la auto percepción de sus competencias.

- Estudios internacionales y transnacionales

- *E-learning 2006 (Ramboll Management, 2006)*

El estudio e-learning es el primer estudio entre los países nórdicos sobre el impacto de las TIC en la educación en Finlandia, Suecia, Noruega y Dinamarca.

Más de 8000 personas en 224 escuelas de primaria y secundaria participaron en el estudio. La metodología de éste se centró en pedir a los participantes que contaran sus experiencias académicas sobre el impacto

de las TIC. El impacto de las TIC se estudió en tres áreas clave de la educación: 1. rendimiento de los alumnos 2. Los procesos de enseñanza y el aprendizaje, 3. El intercambio de conocimientos, la comunicación y la cooperación hogar y la escuela. .

Durante el proyecto, 20 escuelas innovadoras fueron retratadas por seis inspecciones Europeas, que mostraron cómo las TIC afecta a los alumnos, los profesores, la organización escolar y la cooperación que surge entre estos ámbitos educativos. Los datos resultantes no son representativos de sus países, pero el valor intrínseco del estudio de casos es de un gran valor informativo, pudiendo anticiparse a las reacciones y cómo pueden desarrollarse estos programas a mayor escala.

- *Evaluación comparativa del acceso y uso de las TIC en las escuelas europeas (Empírica, 2006):*

El estudio se llevó a cabo bajo el amparo de la Comisión Europea encargada del análisis y posterior evaluación de asuntos educativos.

En ella se elaboraron 2 encuestas: una realizada a más de 10.000 directores, para obtener información sobre las escuelas, y la otra, a más de 20.000 profesores de aula, centrándose en como manejan las TIC en clase.

Los cuestionarios se llevaron a cabo en 2006, en 25 países miembros de la Unión Europea. Se incluyó también información sobre los equipos informáticos, las TIC y la conexión a internet de cada uno de los centros participantes, su uso en clase, la comparación respecto al año 2001; actitudes sobre el uso de las TIC por parte de los profesores, la competencias y la motivación para el uso de las TIC en las escuelas y la disposición de los docentes para ello. Los resultados relativos a la utilización de las TIC en las escuelas y el impacto de las TIC en la práctica docente, vienen incluidos en la revisión citada.

- *¿Están los estudiantes preparados para un mundo altamente tecnologizado?:*

En los últimos años el énfasis se ha puesto en los estudios PISA. El informe del año 2003, estudia la frecuencia y en qué lugar usan los estudiantes las TIC, la duración del uso, qué tareas realizan con las TIC y la confianza en su uso. Todos estos datos se comparan con el desempeño matemático de los estudiantes, una de las principales áreas evaluadas en PISA 2003.

Este estudio se realizó en 41 países europeos, con alumnos de 15 años. La evaluación se realizaba en matemáticas, lectura, ciencias y en un tema transversal sobre habilidades para resolver problemas.

- *El futuro de los niños y niñas con las TIC (Eurydice, 2005):*

En esta publicación, Eurydice ha analizado los datos de PISA 2003, de acuerdo a aspectos específicos en el uso de las TIC. Analizó indicadores como: la frecuencia de uso, cuándo se usan las TIC, en qué contexto y con qué tipo de actividades.

- *Datos clave sobre las TIC en las escuelas en Europa (Eurydice, 2004):*

Este informe da una serie de resultados sobre las TIC en las escuelas, la organización de la enseñanza con las TIC. En contrapartida, no analiza indicadores tales como: el impacto de las TIC en el método de enseñanza, la calidad de la educación o la competencia de alumnos y profesores con el manejo de las TIC.

- *Investigaciones nacionales*

Tras realizar una aproximación a las investigaciones europeas en torno a la PDI, al uso de la misma y a las diferentes posibilidades que nos ofrece, se considera necesario comentar algunos proyectos y experiencias que se han desarrollando estos años en nuestro país. Estas experiencias ponen de manifiesto que el uso de la PDI se está extendiendo cada vez más dentro de nuestro contexto.

Ante este incremento en el uso de las pizarras digitales en nuestro país, Red.es (2006) elaboró un informe acerca del uso de las pizarras digitales en la educación, en el que encontramos datos de interés acerca de la implementación de pizarras digitales en los centros educativos españoles. En total, en el año 2006, encontraron unas 700 pizarras digitales disponibles en centros de profesores y recursos y en centros educativos de enseñanza no universitaria. Esta dotación de pizarras, proviene de las administraciones nacional y autonómica y desde dotaciones realizadas por diferentes empresas comercializadoras del producto.

Como ejemplo en cuanto a dotación de PDI, encontramos que Red.es ha dotado de pizarras interactivas en el marco de los siguientes programas:

- *Programa red de centros educativos piloto:*

En este programa se dispusieron 48 pizarras en 14 centros piloto de 11 CCAA. En estos centros en los que se “experimentó” el trabajo con pizarras digitales, se llevo a cabo por un lado un uso de la PDI con una metodología más tradicional en la que las pizarras se emplearon como un apoyo a la explicación de los profesores y por otro lado desde una metodología más innovadora en que el alumno maneja y busca información y de ese modo construye el conocimiento. Tras la puesta en práctica de este programa se realizó un estudio sobre las opiniones de los profesores que las habían utilizado. Los resultados de dicho estudio se presentaron en el informe elaborado por Red. es, en el informe al que ya hemos hecho alusión a lo largo de este trabajo, y cuya dirección es la siguiente: http://dim.pangea.org/docs/Redes_InformePizarrasInteractivas_250506.pdf

- *Programa “Internet en la escuela” e “Internet en el aula”:*

Las administraciones pusieron pizarras digitales interactivas en Galicia (300), Cantabria (30), Principado de Asturias (70), Islas Baleares (60) y Cataluña (30), siendo en total unas 600 PDI. La mayoría de estas pizarras se instalaron, y se siguen instalando, en centros educativos, aunque muchas de ellas también se están instalando den Centros de Profesores y Recursos con la finalidad de llevar a cabo procesos de formación del

profesorado para el uso de la mismas.
http://dim.pangea.org/docs/Redes_InformePizarrasInteractivas_250506.pdf

3.4 El impacto de la PDI en el proceso de enseñanza/aprendizaje

A la luz de los acontecimientos, la literatura muestra algunos hechos significativos en el proceso de enseñanza/aprendizaje, que han seguido a la introducción de la PDI. Por ejemplo, Morrison (2003) argumenta que la introducción de una PDI en sus clases creó una comunidad de aprendizaje: después de haber animado a los alumnos a intercambiar información a través del correo electrónico y las PDI's, ellos le mandaron sugerencias para mejorar las clases. También comenta, tras hablar con varios maestros, que eran capaces de combinar sin problemas elementos de audio, video, PowerPoint, booklet¹ e internet. La PDI puede significar que los profesores y los alumnos, puedan combinar "distintos elementos" para crear conocimiento. Brown (2004) consideró que esos usos de la PDI podrían mejorar la interacción y el aprendizaje activo en el aula. Según esto la enseñanza interactiva puede definirse como cuando un maestro modifica sus procedimientos en respuesta a las necesidades de sus alumnos. Ferl, (2005), opina que el aprendizaje interactivo es cuando el alumno interactúa con el conferenciante, a través de webcam, otros recursos o todo a la vez.

McCormick y Scrimshaw, (2001), sin embargo, considera que las TIC, han permitido a los maestros enseñar más eficientemente, pero su metodología apenas ha cambiado. Del mismo modo, Kennewell, (2004) dice que la introducción de las TIC durante los últimos 20 años, ha tenido poco efecto en la forma de enseñar de los profesores, comparado con otras iniciativas. Somekh et al., (2005) dicen que en las clases donde hay instalada una PDI, ha cambiado su dinámica, y que la claridad de las presentaciones de los profesores ha sido mejorada. Sin embargo, también han notado que esta tecnología va acorde con los procedimientos que se desarrollan en las aulas, y que frecuentemente la enseñanza se mantiene intacta, sin forzar la autonomía personal del alumno. Cox *et al.*, (2004) argumenta que la utilización de

¹ Folleto

las TIC tiene un efecto más consistente sobre el nivel de los alumnos cuando se enfrentan al reto de pensar y cuestionar su propia comprensión. Lewis, (2003) notó que las PDI alteraban el desarrollo habitual de las clases, cuando se usaban para grandes grupos. Greiffenhagen (2002) expone que los profesores no cambian sus metodologías, y llegó a la conclusión de que en los proyectos NIMIS los procedimientos tradicionales en las aulas se han integrado a la perfección con la nueva tecnología. Los maestros en Gran Bretaña y Estados Unidos (Farrell, 2004, Gatlin, 2004) añaden, que los profesores ven a la PDI como una nueva herramienta, pero no como la tecnología necesaria para cambiar su práctica educativa.

Glover y Miller, (2002b) propusieron un espectro de prácticas, desde la didáctica hasta la pedagogía interactiva. Esta interacción no es solo que los alumnos se dediquen a tocar la pizarra, esto incluye también interacciones alumno/maestro, alumno/alumno, e interacción cognitiva con el contenido de los temas. Esta metodología también es posible sin la PDI, pero la pregunta sería si la PDI fomenta este tipo de interacciones o no. Glover y Miller, (2004a) y Pearson *et al.*, (2004) proponen etapas por las que pasa la utilización de la PDI: La primera etapa, "soporte didáctico", la PDI es una herramienta para presentar algo. La segunda etapa "interacción", los profesores hacen que los alumnos piensen, pero solo usando imágenes. Y la tercera etapa "realizar la interactividad", los profesores usan la PDI como parte integral de sus clases, se dan cuenta de su potencial y tratan de estimular el desarrollo cognitivo de los niños.

Otro autores marcan los mismos pasos, Tanner *et al.*, (2005), que van desde la una utilización superficial, a una interacción profunda. Él argumenta, que algunas características, fomentan el dialogo en clase, pero también pueden crear tensiones que demanden la intervención del profesor, reduciendo la oportunidad de reflexionar. El profesor es el que selecciona las estrategias idóneas, para llegar a una solución predeterminada. Las investigaciones dicen, que esta es la forma más usual de interacción, los profesores preguntan, para obtener respuestas de bajo nivel cognitivo.

(Burns y Myhill, 2004) Por el contrario, entre las características más significativas, se incluyen la evaluación formativa, la construcción del significado a través del diálogo y el desarrollo del pensamiento.

Kennewell y Beauchamp, (2003) y Beauchamp y Parkinson, (2005) utilizan el “andamiaje”, para descubrir cuan son flexibles las preguntas de los maestros, como retan y orienta el pensamiento de los alumnos.

Higgins et al., (2005) concluye que cuando las PDI's empiecen a utilizarse de forma habitual en las clases, la interacción en estas cambiará. También las preguntas de los profesores serán más abiertas, haciendo que las respuestas de los alumnos sean más extensas, pudiéndose evaluar mejor esas respuestas.

Higgins et al., (2005) descubrió que en los temas en los que la PDI era utilizada, la media del trabajo en grupo tanto en literatura, como en matemáticas; se reducía unos 7,5 minutos, con respecto a los temas en los que no se utilizaba la PDI. Al respecto, los profesores decían que pasaban más tiempo en grandes grupos de trabajo, la práctica les contradecía, puesto que al año siguiente, este tipo de agrupamiento desaparecía. Al final de su investigación, concluyeron que la interacción era la misma en las clases con o sin PDI. Tampoco observaron diferencias a la hora de realizar las actividades con la PDI y sin ella.

En un trabajo posterior sobre el mismo estudio, Smith *et al.*, (2005) afirmaron que apenas se habían producidos cambios, las actividades consistían en la lectura de la pantalla, la mayor parte del tiempo, explicando las lecciones y las actividades a través de preguntas y respuestas. Aunque, las preguntas se habían vuelto más abiertas, las respuestas por parte del alumnado seguían siendo demasiado escuetas y simples, produciéndose menos interacción maestro/alumno en ellas.

Smith *et al.*, (2006a) dicen que el NLS Y NNS², promueven la enseñanza dialogada. Este tipo de enseñanza encontraba diferencias significativas con respecto al sexo de los alumnos. Se les preguntaba más a los chicos que a las chicas, y éstos como es normal, hacían mayores contribuciones. Los chicos alagaban y criticaban más que

² Programas sobre la PDI, implantados en institutos y colegios americanos.

las chicas. Estas eran más vergonzosas que los chicos y cuando el número de alumnos superaba al de alumnas en el aula, los chicos aumentaban la velocidad de su aprendizaje, mientras que ellas apenas podían seguir el ritmo. El estudio consistía en discursos, preguntas abiertas, respuestas y exámenes escritos. Al final de la investigación, propone seguir investigando el porqué de esas diferencias. Siguiendo con el análisis de la enseñanza dialogada, Smith y Higgins, (2006) argumentan que no es la cantidad o el tipo de preguntas que sean, sino es el “feedback” lo que hace que las respuestas sean abiertas o cerradas. El comprender las razones de por qué ocurre esto es lo importante, para producir un cambio en la metodología docente y no solo para limitarse a dar información sobre esa interacción.

Higgins et al., (2005) Y Smith *et al.*, (2005) dicen que les costó un año aproximadamente, a los maestros cambiar su metodología, para adaptarla a la PDI y creando sus propios materiales. Esto concuerda con lo que veníamos diciendo, acerca de las distintas etapas para implantar la PDI en el aula como herramienta habitual de trabajo.

Hooper y Rieber (1995) consideran que el hecho de que los profesores todavía no hayan incluido la PDI como una herramienta más en su práctica docente, se puede deber al rechazo o fobia a nuevas metodologías de trabajo.

Lewin *et al.*, (2003) argumentaron que necesitamos planes de estudio más flexibles y que de estos planes de estudios, los beneficiarios deben ser los alumnos y profesores. Hall y Higgins, (2005) sugieren que puede haber presiones para obtener planes de estudios donde estén integradas las PDI, lo que puede conducir a coartar la libertad para la libre actuación del profesor con esta tecnología, imitando lo que ocurre con los manuales o libros de texto.

3.5 Usos y recursos habituales de las TIC en la enseñanza: cambios metodológicos

Cuando nos referimos a los aspectos metodológicos del proceso de enseñanza-aprendizaje, es oportuno resaltar que, en demasiadas ocasiones, existe una significativa distancia entre las expectativas y preferencias de uso que tiene el alumnado respecto a la introducción de las TIC en las aulas, y los usos efectivos que se hacen finalmente en las mismas. Así un estudio llevado a cabo por Ipsos-Mori (centro inglés de investigación en ciencias sociales) mostraba que la preferencia de los alumnos era sobre todo trabajar en grupo, hacer cosas prácticas, y con los amigos, elementos todos ellos que aparecen de manera escasa en las prácticas habituales de la escuela.

Otra cuestión que es preciso resaltar, precisamente en relación a los usos de las TIC en la enseñanza, es su eficacia pedagógica en relación a la metodología empleada. Es difícil valorar la misma en abstracto pues dependerá en buena medida de en qué se empleen las TIC, con quién, en qué momento y bajo qué contexto escolar. Las investigaciones al respecto muestran una gran diversidad de aplicaciones metodológicas de las TIC, lo cual dificulta su adecuada evaluación.

Vinculada a los usos de las TIC parece que otra constatación importante de los docentes es que este uso se ve limitado, en demasiadas ocasiones, por una falta de software adecuado que se ajuste a los requerimientos previstos por el docente en el proceso de enseñanza/aprendizaje, tal y como señala Poyet en su dossier d'actualité del año 2009.

En otras ocasiones se considera que el software existente no beneficia al conjunto del alumnado. En este terreno estaría el debate sobre los libros digitales y su empleo en las aulas. Así ciertos expertos recomiendan prudencia con esta estrategia al apuntar lo siguiente:

“En el caso del libro digital, para ciertos alumnos puede ser beneficioso. Para otros, la lectura hipertextual (lectura por ordenador a través de enlaces de hipertexto) puede suponer un obstáculo para el aprendizaje. La facilidad para la hiperlectura no es la misma para todos. Para asentar de manera duradera lo digital en la escuela, se deberá combinar lo digital y el papel” (Gossin, 2009: 25, En Ferrer, et al., 2010)

Otro debate abierto en la investigación es el número de ordenadores que es necesario incorporar a la escuela, una vez aprobada esta iniciativa. Tal y como cabía esperar por lo descrito hasta el momento, el éxito no está tan vinculado al número de ordenadores como al uso que se hace de los mismos en el marco de una determinada estrategia metodológica como bien señala la OCDE:

“En otras palabras, ni el número de ordenadores disponibles ni cuán a menudo se usan parecían ser, en sí mismos, factores determinantes. El éxito más bien parecía estar vinculado al uso estratégico de las tecnologías dentro del marco de un modelo pedagógico en el cual se les asignaba un rol específico, mantenido en el tiempo.”
(OCDE, 2008: 14)

También es interesante analizar qué uso y rol cumplen los ordenadores en las aulas, en función de la metodología empleada por el docente. Siendo conscientes que tanto puede emplearse como complemento de los programas escolares como instrumento totalmente integrado en el aprendizaje (Pelgrum y Law, 2004,), lo cierto es que en demasiadas ocasiones parece responder sobre todo a una adaptación clara de este instrumento a la pedagogía tradicional empleada por el docente:

“Se emplea el ordenador sobre todo para hacer exposiciones, mediante el video proyector o la pizarra digital interactiva. El software específico de las materias es poco utilizado. Así el ordenador es práctico a condición de que mantenga la relación pedagógica tradicional”
(Jarraud, 2009: 24, En Ferrer, et al., 2010)

La experiencia del departamento francés de Landes nos proporciona también dos ideas interesantes sobre el uso de ordenadores en el aula. En primer lugar resalta el hecho de que sean los docentes de mediana edad – ni los más jóvenes, ni aquellos que están cercanos a la jubilación – quienes más los utilizan. En segundo lugar, se observa que hay un uso diferente de los portátiles según las materias. Así, aquellas que tienen un estatus más elevado (matemáticas y francés) las usan menos.

Es aventurado señalar las razones de este uso diferenciado según la tipología de materias. Sin embargo, cabe pensar que el uso del ordenador no va tan asociado al aprendizaje de los contenidos instrumentales considerados como más fundamentales en determinadas edades, sino más bien a actividades más lúdicas alejadas de la tradicional cultura escolar. Ello nos llevaría a explicar las dificultades a las que se enfrenta la presencia de ordenadores en el aula, vistos más bien como

una competencia de aprendizaje lúdico frente a un proceso de enseñanza-aprendizaje muy fundamentado en la exposición frontal del docente respecto a sus alumnos.

3.6 Penetración efectiva de la PDI en las aulas

El costo inicial que supone dotar a todas las aulas con PDI es muy elevado, aproximadamente unos 2000 euros, por clase. Al principio, cuando un maestro empieza a utilizar la PDI, le puede resultar muy laborioso, pero a la larga se ahorra mucho tiempo, puesto que los materiales pueden ser guardados y compartidos. (Levy, 2002; Morrison, 2003; Higgins *et al.*, 2005).

Morrison (2003) Habla de múltiples factores a tener en cuenta a la hora de instalarlas: altura tamaño, marca, etc. El lugar de ubicación de la PDI puede ocasionar muchos inconvenientes. (Morrison, 2003; Higgins *et al.*, 2005). Entre los más importantes esta la altura del aula, ya que si estas tienen techos bajos, estos pueden causar problemas con los proyectores, especialmente con la altura y la dirección, que puede causar problemas visuales (BECTA, 2005).

Otro de los problemas a tener en cuenta es el económico, puesto que al instalar las PDI, hay que comprar accesorios como: aquellos necesarios para aumentar las medidas de seguridad, seguros antirrobo, persianas o rejas para las ventanas, cambiar los focos para de las clases para que se vea mejor la pantalla, y de vez en cuando cambiar el hardware.

Un tema que ha de tenerse en cuenta, es el alto coste en la formación de los profesores, y no solo esto sino también la formación para profesores suplentes y auxiliares que intervienen y participan en las aulas (Morrison, 2003). Una vez que la PDI está instalada y los profesores empiezan a utilizarla, hay que comprar nuevo software cada cierto tiempo, lo que supone otro gasto más para la institución.

Varias 'barreras' existen para la introducción efectiva de la PDI en el aula. Smith, (2001) señala que, aunque un pequeño grupo puede trabajar en torno a ella, la luz del proyector tiende a proyectar sombras, si hay más de un par de alumnos que

están trabajando alrededor de ella, por lo que muchos de ellos tiene que dar un paso atrás impidiendo su utilización.

También conviene recordar que para llevar a cabo la investigación sobre PDI's, no son solo los requerimientos técnicos, ni la habilidad del maestro para su utilización, las principales causas que determinan los resultados producidos en los alumnos, tal y como muestran diversos estudios al respecto, sino otro factores escolares.

Lawson y Comber, (2000) estudiaron el impacto de la PDI y su efecto en diferentes contextos escolares: inicialmente, había diferencias entre maestros con fobia a la tecnología y entusiastas de ella, pero más adelante estos grupos han ido entablando conversaciones, y sus relaciones son más fluidas, aunque por desgracia la metodología de asignaturas tradicionales no ha cambiado tanto, ya que el profesor no actúa como mediador, y todo ello incluso cuando la PDI ha aumentado la utilización de internet en el aula.

Sheppard, (2003) comenta que los colegios han cambiado poco en los últimos 50 años, y considera que otros estilos de enseñanza son necesarios para llevar a cabo el cambio educacional e introducir las TIC en el aula. Lo frecuente es que este cambio lo lleven a cabo profesores más jóvenes, que son los que se han criado con estas tecnologías, pero el inconveniente que esto conlleva es la pérdida de un "status quo", donde los profesores más experimentados pasen a un segundo plano.

Goodison, (2002), leyendo un estudio para la introducción efectiva de la PDI en las aulas, comenta la importancia que tiene la utilización de las TIC en los hogares, para aumentar la autonomía de los alumnos en su manejo. Notó que los alumnos no sacan el mismo partido al software que los profesores, y se pregunta cuánto deben facilitar los colegios, el poder llevar estos software a casa y que los alumnos trabajen con ellos para mejorar estos aspectos.

3.7 Principales beneficios en la enseñanza con PDI

Los principales aspectos de la PDI que benefician a la educación son: la flexibilidad, las presentaciones multimedia, la eficiencia, la planificación y recursos, la mejora en

el manejo con las TIC, la motivación de los profesores y la mejora de estos con el manejo de la PDI. (Smith *et al.*, 2005).

- *Flexibilidad*

Somekh *et al.*, (2002) descubrieron que querían más flexibilidad a la hora de manejar los distintos recursos que proporcionan las TIC. La PDI, no obstante, permite el acceso a internet en el aula, y la posibilidad de dar toda una clase con un solo ordenador, proporcionando esta flexibilidad requerida. Concluyeron también, que con el uso de una PDI en el aula, permite a los maestros sobreponerse más eficientemente a las diversas situaciones que puedan surgir, porque ellos se sitúan al frente de la clase, observando mejor lo que ocurre en ella. Ellos también proponen la utilización de webcam junto con la PDI para permitir a los alumnos que no pueden asistir a clase, poder hacerlo a través de ella, y sugirieron que las webcam podrían ser utilizadas para ver el comportamiento de los alumnos, sirviendo como justificante ante sus padres.

En Gran Bretaña y Estados Unidos Levy (2002) y Solvie (2004) encontraron profesores que proponían que una de las ventajas de las PDI es la habilidad para preparar las clases en cualquier lugar, y ser capaces de cambiar el orden de trabajo según las necesidades de los alumnos.

- *Multimedia*

La cantidad de recursos disponibles hacen a la PDI muy valiosa en muchas asignaturas, no solo como herramienta para el estudio de las TIC,(Morrison, 2003), sino como soporte para archivar materiales de historia, rotar figuras, hacer mosaicos, transformaciones, etc. (Edwards *et al.*, 2002), Smith *et al.*, (2005) señalan, sin embargo, que la mayoría de estos servicios estarían disponibles con un ordenador y el proyector, ya que no se basan en la pantalla táctil de la PDI.

- *Eficiencia*

Lo que hace útil a la PDI, son las transiciones entre menús de la pantalla, ya que proporcionan el ritmo perfecto a las clases, dándole una dinámica tranquila. (Latham,

2002). Otro punto positivo es la posibilidad de manejar recursos virtuales que serían más complicados de utilizar en la vida real (Ball, 2003).

- *Planificación y recursos*

Aunque al principio se tarde más a la hora de planificar y crear materiales, el hecho de que puedan ser guardados , archivados y compartidos, es algo que a la larga reduce el tiempo empleado y permite la mejora de estos materiales (Lee y Boyle, 2003; Glover y Miller, 2001). Miller y Glover, (2002) sugieren que algo de dinero podría ser ahorrado al no tener que comprar ayudas visuales a los alumnos. También, estos beneficios no son solo aplicables a la PDI, sino también a los ordenadores y a los recursos en la web.

- *Mejora en el manejo con las TIC*

Las escuelas ya no sienten la necesidad de enseñar las TIC, como asignatura adicional, puesto que con la PDI, ya se trabaja este apartado (Lee y Boyle, 2004). Esto concuerda con los hallazgos de Harrison *et al.*, (2003), quienes encontraron que los alumnos aprenden mejor el manejo de las TIC a través de la exploración en las otras áreas , que en una asignatura sobre TIC..

En una pantalla más grande es más fácil observar los movimientos con un ratón. Otra de las ventajas de las pantallas táctiles, con respecto a los ordenadores, es que para los alumnos con dificultades auditivas tener al profesor al frente en la clase, evita que estos tengan que buscarle (Madera, 2001).

El tamaño de la pizarra permite a los maestros modelar técnicas de lectura y escritura, atendiendo a las necesidades de sus alumnos. (Tyldesley y Turner, 2005).

- *La motivación de los profesores*

Lee y Boyle, (2004) concluyeron que cuando las pizarras se introdujeron en la escuela Richardson ³, los profesores se sentían más creativos, disfrutaban más y hacían cambios más significativos en su práctica docente, consolidando mejor los conocimientos de los alumnos. En Inglaterra, sin embargo, Glover y Miller, (2001) concluyeron que, aunque los profesores estuviesen más motivados para usar las TIC, seguía siendo necesario la formación a los docentes en su manejo, para que usasen la PDI de forma más creativa.

Higgins et al., (2005) llegaron a la conclusión de que los profesores estaban más concienciados del impacto de la PDI en su metodología, y que el 87% de los profesores se sentían más seguros manejando las TIC y encontraron mejores resultados en sus alumnos, desde la introducción de ésta.

- *Mejora por parte del profesorado en el manejo de la PDI*

La introducción de cualquier nueva tecnología en el aula requiere formación sobre su uso y que los profesores estén dispuestos a cambiar su metodología (Harris, 2002). Ofsted, (2004) comentan que la falta de seguridad por parte del profesorado, contribuye a un empobrecimiento en la utilización de esta tecnología. Expresan igual, su preocupación sobre la habilidad en cuanto al manejo y el nivel de formación que han recibido los maestros.

El parecido entre la PDI y las pizarras digitales, implica menor reticencia por parte del profesorado a su instalación en las aulas de clase, pero (Brown, 2004), Smith, (2001) y Birch (2005) afirman que la formación para usar una PDI es esencial. En la Escuela Richardson (Lee y Boyle, 2004), y en algunas escuelas de Australia, están considerando que el aumento, por parte del profesorado, de su utilización, es el aspecto más importante y no las propias PDI.

Somekh et al., (2005) dice que hay pruebas de la mejora de los profesores en la utilización de las TIC, y más concretamente en el manejo de las PDI's. Expone a su

³ Una escuela primaria ubicada en Canberra, ACT, Australia

vez, que los profesores disfrutaran de la creatividad que supone producir sus propios materiales para esta tecnología.

Higgins et al., (2005) Encontraron que el 86 por ciento de las personas que habían recibido formación, pensaban que era muy útil y que la mejor herramienta para el aula era la PDI. También exponen que los alumnos decían que algunas veces los profesores se olvidaban de cómo usar algunas aplicaciones, y que esto resultaba muy molesto y rompía el ritmo normal de clase. Sin embargo encontraron que la motivación por parte del alumnado aumentaba, y también el compañerismo entre alumnos menos hábiles para el manejo de la PDI, por parte de otros alumnos más hábiles, esto mismo ocurría entre profesores y alumnos. Esto produce una transformación en la enseñanza, haciéndola más dinámica y motivadora.

3.8 Impacto de la PDI en los alumnos

De lo expuesto en párrafos precedentes ya podemos deducir que difícilmente el mero hecho de implementar ordenadores en las aulas supondrá una mejora en el rendimiento de los alumnos, al menos tal y como lo hemos entendido hasta el momento. Ya nos lo recordaban en su momento Bransford, Brown y Cocking al señalar que “ello debe formar parte de un enfoque pedagógico coherente” (2000). Quizás los que han intentado con más insistencia analizar las posibles relaciones causales entre uso de ordenador en el aula y los resultados escolares son los economistas y su producción al respecto es más bien escasa; con algunas excepciones que resaltan la nula relación entre uso de ordenadores y resultados de los alumnos, tal y como señalan Machin et al., (2006)

A continuación vamos a procurar analizar algunas de las evidencias iniciales que hay al respecto diferenciando la incidencia sobre el rendimiento de los alumnos de otros factores asociados. Queremos señalar, igualmente, que procuraremos no presentar puntos de vista y opiniones de diferentes expertos que no tengan tras de sí ciertas evidencias empíricas que sustenten adecuadamente sus argumentos.

3.8.1 Mejora de los resultados de los alumnos

- *Una primera aproximación al tema nos la proporciona lo que piensan los profesores al respecto*

Karsenti et al., (2005), en su famoso estudio canadiense, señalan que los docentes destacan la importante contribución de las TICs al proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos en cuatro ámbitos:

- hacer investigaciones y acceder a una gran cantidad de información;
- desarrollar competencias (de las asignaturas y transversales -cooperar, método de trabajo, espíritu crítico, uso de las TIC, etc.)
- prepararse para el mercado de trabajo, para su empleo futuro;
- favorecer el éxito escolar de los alumnos.” (2005: 107, En Ferrer, et al., 2010)

De aquí la importancia que tiene el hecho de que en un programa de implementación de ordenadores portátiles en la escuela los alumnos se lo puedan llevar a casa y emplearlo desde el hogar. Ello es aún más importante, si cabe, cuando se trata de alumnado de entornos familiares económica, social y culturalmente desfavorecidos.

Es interesante constatar cómo esta respuesta no se produce de manera unívoca en todos los contextos. Así, en el amplio estudio llevado a cabo recientemente por la UOC se señala que mientras que la mayoría del profesorado indica que las TIC mejoran la calidad de los aprendizajes, no llega una tercera parte los que apuntan la mejora de resultados (Sigalés et al., 2008: 115), lo cual deja entrever una cierta contradicción pedagógica entre “calidad de aprendizajes” y “resultados escolares”. Destaca igualmente el hecho de que similar opinión tienen tanto los directores como los alumnos, éstos últimos aún con mayor radicalidad:

“(…) una gran parte de la comunidad escolar no cree que la utilización de las TIC como herramientas para el estudio y el aprendizaje mejore los resultados escolares. La percepción de mejora de los resultados como consecuencia de la introducción de las TIC la tienen un 41,4% de los directivos y solamente un 30,3% del profesorado. Pero los más escépticos sobre la influencia de las TIC en los resultados escolares son los propios alumnos. Sólo un 16% manifiesta haber obtenido mejores calificaciones escolares como consecuencia del uso de dichas tecnologías.” (Sigalés et al., 2008: 54)

Estas miradas diversas sobre el impacto de las TIC nos lleva a pensar también en la posible distancia que hay entre, por una parte, la opinión del profesorado y alumnado sobre los resultados esperados (opinión mayoritariamente no contrastada mediante experiencia), la percepción subjetiva sobre los resultados obtenidos y finalmente los resultados medidos y evaluados.

De ahí la importancia de contrastar las ideas sobre el impacto de estas iniciativas en los resultados de los alumnos, con el profesorado y el alumnado que realmente hace un uso más intensivo de las TIC, o de los ordenadores portátiles en el aula⁶.

- *Un segundo tipo de constataciones provienen de investigaciones fundamentadas en los resultados escolares de alumnos que participan en pruebas estandarizadas de ámbito nacional.*

Este tipo de constataciones provienen en muchas ocasiones de países del ámbito anglosajón, simplemente por el hecho ser más común - y desde hace más tiempo - el empleo de pruebas estandarizadas externas para medir los aprendizajes de los alumnos en su territorio nacional.

Ello sumado a un uso más habitual de TIC en el aula que la media de países desarrollados nos lleva fácilmente a la conclusión de que buena parte de este tipo de investigaciones que fundamentan las relaciones entre TIC y resultados a partir de este tipo de pruebas provienen de este ámbito geográfico.

Según diversos estudios llevados a cabo por la BECTA, y fundamentados en los resultados de los alumnos ingleses de 16 años cuando se examinan para la obtención del GSCE⁷, con las TIC (en casa y en la escuela) se aprende más y mejor. Tal como señala Jarraud en su *Café Pedagogique* nº 95 (2009: 1, En Ferrer, et al., 2010):

"Es evidente, cuando las escuelas utilizan de manera efectiva las nuevas tecnologías, ello puede tener un impacto directo en los resultados del alumnado."

Para la BECTA, administración británica encargada de las TIC, las escuelas que utilizan las TIC observan un incremento de la motivación del alumnado y de sus resultados. La BECTA estima que 52.00 alumnos han visto mejorar su resultado en el GSCE (examen de finalización de la enseñanza obligatoria) del nivel D al nivel C después de utilizar las TIC. El empleo de las TIC en su casa está, al mismo tiempo, estadísticamente correlacionado con mejores resultados en matemáticas e inglés. La introducción de la pizarra digital interactiva en clase se ve acompañada de mejores niveles educativos.

Siguiendo con los estudios de la BECTA en su informe del año 2008 señalaba que buena parte del profesorado opinaba que las TIC mejoraban el rendimiento de los alumnos, aunque esta posición era mucho más favorable entre el profesorado de primaria que de secundaria:

“(…) los profesores tuvieron en general una opinión favorable sobre el impacto de la tecnología en la implicación del alumnado en el aprendizaje. Sin embargo, tendieron a estar menos de acuerdo en que la tecnología tenía un impacto positivo sobre su rendimiento educativo. Los profesores de secundaria fueron más escépticos que los de primaria. Alrededor de la mitad de los profesores de primaria pensaba que las TIC tenían un impacto positivo sobre el logro educativo en las Key Stages 1 y 2. Por el contrario, menos de una cuarta parte (24%) de los profesores de secundaria pensaba que tenía un impacto positivo en las Key Stages 3 y 4.”(BECTA, 2008: 99, En Ferrer, et al., 2010)

Otros investigadores del ámbito anglosajón destacan, igualmente el efecto positivo de las TIC sobre los resultados de los alumnos, fundamentándose también en los paneles de datos que proporcionan los test estandarizados aplicados al final de los key stages del sistema educativo inglés. Empleando datos del 1999-2003, Machin et al., (2006) llegan a la conclusión de que en la escuela primaria el efecto es más positivo en lectura y ciencias que en matemáticas pero que, en cualquier caso, es una buena inversión continuar apostando por las TIC en la enseñanza:

“Hay coincidencia entre nuestros resultados y otros de la literatura en base a los cuales el efecto combinado de grandes incrementos de fondos económicos para las TIC junto con un uso eficiente de las mismas, produjo efectos positivos del gasto en TIC sobre el rendimiento educativo en las escuelas primarias inglesas.” (2006: 1, En Badilla, 2010)

Al mismo tiempo que la BECTA establece el impacto que tiene sobre los resultados de los alumnos, igualmente reconoce que aún es escaso el uso adecuado que se hace de las TIC en las escuelas inglesas.

También el informe europeo “ICT Impact Report” del año 2006 pone ciertos límites a una excesiva euforia respecto al impacto que tienen las TIC en los resultados de los alumnos:

«los mejores resultados, tanto en matemáticas como en lectura, se observan generalmente entre los alumnos que hacen un uso medio de los ordenadores. Esta última constatación puede llevar a pensar que utilización excesiva de ordenadores podría tener un impacto negativo sobre los resultados escolares» (Balanskat, et al., 2006, En de Badilla, 2010).

La OFSTED (Office for Standards in Education) en su informe bianual 2005-06 también pone ciertos límites al inicial optimismo sobre el impacto de las TIC en los resultados de alumnos de primaria:

“Sin embargo, hubo variaciones importantes en la calidad de la experiencia de los alumnos con las TIC. A pesar de las muy buenas actitudes de los estudiantes, comportamiento e implicación del alumnado en las clases de TIC, sólo se observaron grandes logros en una minoría de las escuelas y, en particular, los estudiantes de alto nivel educativo obtuvieron logros inferiores.” (OFSTED, 2006: 54, En Badilla, 2010)

- *Un tercer tipo de evidencias provienen de los estudios derivados de encuestas internacionales transnacionales.*

Seguramente el estudio internacional más actual y que más evidencias empíricas ha aportado al análisis que estamos realizando ha sido el derivado del proyecto PISA. En concreto fue su edición 2003 la que empezó a apuntar datos en esta dirección, y la edición 2006 la que parece querer profundizar más en esta temática.

Una primera constatación del informe PISA de la edición 2003 es que los alumnos que se consideran mejor preparados en el uso de las TIC – y más concretamente en el uso del ordenador - son aquellos que obtienen claramente mejores resultados en matemáticas.

Analizando la relación entre ambas variables con más detalle observamos que:

“En particular, una cuarta parte de los estudiantes con mayor autoconfianza en la ejecución de tareas rutinarias mediante TIC, tales como abrir y guardar archivos, obtuvieron un puntaje (67 puntos) por encima del promedio, con un nivel de competencia más alto que el de los estudiantes con menos confianza. Esta comparación no nos dice que sentirse confiado en las habilidades básicas de las TIC conduce a tener buenas destrezas matemáticas, o viceversa, sino que los dos atributos tienden a ir juntos. (...)

Igualmente en este mismo informe se confirma que aquellos alumnos que tienen escaso acceso al ordenador, que lo usan poco y que no se consideran preparados en su uso, obtienen bajos resultados en PISA. Conviene tener presente que todo ello es cierto detrayendo la influencia del nivel socioeconómico de estos alumnos, que acostumbra a ser más bajo que el resto de alumnos. Así el efecto negativo de un entorno socioeconómico y cultural bajo se ve potenciado por un uso limitado del ordenador:

“Una cosa que ahora queda clara es que en una época en que los ordenadores tienen una presencia fuerte en la vida cotidiana y en la educación, la minoría de estudiantes que tienen poco acceso a ellos, que los usan poco y que no sienten confianza al usar las TIC, no consiguen buenos resultados. Esto se debe en parte a que los estudiantes con un escaso acceso al ordenador en su hogar, acostumbran a provenir de entornos desfavorecidos, pero la brecha digital observada no puede explicarse sólo por el status socioeconómico. Así, las desventajas que afrontan los estudiantes cuyos padres tienen un bajo nivel educativo y un estatus ocupacional igualmente bajo, es probable que se incrementen cuando tampoco tienen acceso a los ordenadores. La evidencia de PISA confirma los estudios previos que muestran la asociación particularmente fuerte del desempeño escolar con el uso y acceso en el hogar.” (OCDE, 2005: 66)

Resumiendo, los resultados del informe del 2005 de la OCDE respecto a los elementos positivos que tiene el empleo de ordenadores para la enseñanza nos permita concluir lo siguiente:

“A decir verdad, el análisis de PISA revela que hay una relación débil, pero en general positiva, entre el uso de la tecnología en la escuela y el rendimiento académico. Sin embargo, hay que acercarse con cautela a estas conclusiones. Así se puede establecer una clara correlación en cuatro aspectos:

- Acceso: la mayoría de los estudiantes que todavía tienen un acceso limitado a la tecnología obtuvieron un resultado en PISA por debajo de la media.
- Experiencia previa: cuanto más reducida es la experiencia en el uso de tecnología, más bajo es el resultado en PISA. Los estudiantes con menos de un año de experiencia sólo fueron capaces de realizar los ejercicios de matemáticas más sencillos.
- Frecuencia de uso: el supuesto según el cual el uso más frecuente produce mejores resultados no es el caso en todos los países. Un análisis profundo muestra que los estudiantes con un uso moderado de tecnología obtienen mejores resultados.

□ Nivel de confianza: los estudiantes que tienen menos confianza en su habilidad para llevar a cabo las tareas cotidianas en un ordenador o en Internet, también tenían peores resultados que los estudiantes con más confianza.” (OCDE, 2008: 15)

En lo que hace referencia a la edición 2006 del proyecto PISA, hay importantes evidencias de que aquellos alumnos que emplean como fuentes de conocimiento no sólo lo que se les explica en la escuela sino también Internet (y/o también los libros) obtienen mejores puntuaciones en los resultados relativos a competencias científicas, una vez eliminada la influencia del factor nivel socio-económico y cultural de sus familias. Veamos el impacto cuantitativo que tienen estos factores sobre las puntuaciones obtenidas:

“Comparados con estudiantes que no empleaban ninguna fuente de información o que señalaban como fuentes principalmente la familia y amigos, en los países de la OECD, aquellos que usaban sólo los mass-media, Internet o libros como principales fuentes de conocimientos tenían un incremento de 57 puntos en el índice de resultados de ciencias ambientales previo a considerar variables de contexto, y 41 puntos cuando se extrajeron las variables de contexto. Los resultados correspondientes a los alumnos que señalan la escuela como la única fuente de conocimiento obtienen 27 puntos más previamente a tener en cuenta las variables de contexto y 17 puntos cuando se detrajo la influencia de estas variables. Los estudiantes que afirmaban que combinan estas diferentes fuentes de conocimiento, es decir la escuela, los mass-media Internet y los libros, tienen 71 puntos más antes de tomar en cuenta las variables de contexto y 51 puntos después de descartar la influencia de estas variables.” (OCDE, 2009: 77)

Por último es preciso hacer referencia al estudio de la European SchoolNet. En él se analizan también los efectos que tienen las Tic sobre los resultados de los alumnos. Este estudio, sin embargo, no ha estado exento de críticas por la influencia claramente anglosajona – sobre todo vía BECTA - y las limitadas evidencias que proporcionan los escasos estudios que así las señalan (Chaptal, 2007)

- *Un cuarto tipo de constatación proviene de experiencias concretas llevadas a cabo con ordenadores o TIC en el aula y que han sido evaluadas.*

En un estudio llevado a cabo a finales de la década de los 90 en Estados Unidos, en el marco de una experiencia implementada por Microsoft en un conjunto de escuelas, se analizó el impacto que tuvo proporcionar portátiles a los alumnos. El análisis de la comparación – por parte de un equipo independiente - entre los alumnos con y sin portátil proporcionó los siguientes resultados:

“Se administró una evaluación escrita a todos nuestros estudiantes con portátil y sin portátil, y los textos resultantes fueron evaluados anónimamente por un equipo de investigadores independientes. De cada dos casos sobre tres los escritos de los estudiantes con portátil obtuvieron un puntaje más alto en las cuatro áreas evaluadas: contenido, organización, lenguaje/voz/estilo y mecánica. En el tercer caso, lenguaje/voz/estilo y mecánica puntuaron más alto, mientras que el puntaje general fue menor. Durante tres años, los docentes han señalado que piensan que el acceso a un portátil ha mejorado la escritura del estudiante; parece haber alguna evidencia para sustentar esta afirmación.” (Walker et al., 1999: 7, En de Badilla, 2010)

De acuerdo con las aportaciones de la OCDE (2008), si las TIC estimulan determinadas habilidades se mejora el rendimiento de los alumnos en estas habilidades (escritura, lectura, etc.) Así en concreto hay una correlación entre el uso frecuente de procesadores de texto y las habilidades que adquieren los alumnos a la hora de redactar textos. El hecho de que sean aprendizajes de carácter instrumental básico supone que puedan tener, a su vez, efectos positivos sobre otras materias que necesitan emplear notablemente este tipo de competencias; por ejemplo, la comprensión lectora para la mejora de resultados en matemáticas o ciencias sociales.

Barrera-Osorio y Linden (2009) evaluaron en su momento el impacto de la incorporación de ordenadores en el aula en un número limitado de escuelas colombianas (97 escuelas y 5.201 alumnos) con el fin de observar su efecto, comparativamente con otros alumnos que no tenían esta tecnología en el aula. Los resultados fueron escasamente favorables al primer grupo. Las razones, según los autores, obedecieron fundamentalmente a que el profesorado no incorporó los ordenadores al currículum.

Más allá del impacto inmediato sobre los resultados escolares de los alumnos, Beltrán et al., Señalan los efectos positivos de tener ordenador en casa sobre la futura trayectoria educativa de los alumnos, concretamente en lo referente a las tasas de graduación en las high schools norteamericanas:

“Aunque los ordenadores están de manera generalizada en las aulas escolares, cerca de veinte millones de niños en Estados Unidos no tienen ordenadores en sus hogares. Sorprendentemente, sólo unos pocos estudios anteriores exploran el papel de los ordenadores que se tienen en casa en el proceso educativo. Los ordenadores domésticos pueden ser muy útiles para completar las tareas escolares, pero también podrían representar una distracción para los adolescentes. Usamos varias estrategias de identificación y datos de panel de dos grupos de datos principales de EE.UU. que incluyen información reciente sobre propietarios de ordenadores entre los niños – los Usos de Suplementos de Internet y de Ordenadores (CIUS)

de los años 2000-2003 coincidieron con los Archivos Mensuales Básicos de CPS y la Encuesta Nacional Longitudinal a Jóvenes de 1997– para explorar la relación causal entre la propiedad del ordenador y la graduación en la escuela secundaria y otros resultados educativos.

Los adolescentes que tienen acceso a ordenadores en casa tienen de 6 a 8 puntos porcentuales más de probabilidades de graduarse en la enseñanza secundaria que los adolescentes que no tienen ordenadores después de controlar las variables individuales, de los padres, así como las características de la familia.” (Beltran et al., 2008: 1)

3.9 Impacto en el profesorado

Las potencialidades de las TIC como herramientas educativas son ampliamente reconocidas por el colectivo de directores y docentes españoles que fueron encuestados en un reciente informe elaborado por la UOC (Sigalés et al., 2008) Sin embargo, la literatura pedagógica es muy coincidente al señalar que las TIC no constituyen por sí mismas un cambio pedagógico sino que su incorporación a la escuela se convierte en una oportunidad significativa para el cambio y la innovación pedagógica. Sin embargo no siempre se da este fenómeno, tal y como confirma el profesor suizo Peraya (2002) al señalar precisamente que aunque las TIC promueven el cambio, las prácticas innovadoras aún no son una realidad. No es extraño, en consecuencia, que en diversos estudios se ponga el foco de la investigación en la resistencia del profesorado a los cambios que lleva aparejados – en muchas ocasiones – la implementación de las TIC en la enseñanza. Estos cambios, sin embargo, pueden ser de diferente índole y alcance. Básicamente podríamos señalar dos: aquellos que sirven para complementar la tarea docente que ha llevado hasta el momento – sin TIC – el docente, o bien aquellos otros que han alterado de manera significativa el proceso de enseñanza/aprendizaje adoptado hasta entonces. La tendencia generalizada, como bien señala el estudio de la UOC, no ha sido esta última posición:

“Con independencia de la frecuencia y la variedad con las que se utilizan las TIC, la adopción de estas tecnologías en los centros docentes no tiene como principal objetivo la innovación educativa: la mayor parte de los profesores que utilizan las TIC en clase manifiestan que las han adoptado, principalmente, como apoyo a las actividades docentes que ya venían realizando (68,3%). Sólo un 17,5% del profesorado reconoce haber introducido las TIC para realizar cambios importantes en la forma de impartir sus clases y de hacer trabajar a sus alumnos.” (Sigalés et al., 2008: 55)

Lo apuntado hasta el momento no nos debe conducir a pensar que el profesorado es totalmente reacio al uso de estos instrumentos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Un análisis más pormenorizado sobre esta cuestión nos lleva a pensar que ello tiene que ver también con el contexto en el cual se desarrollan este tipo de innovaciones, así como con la experiencia que tiene el docente al respecto. Así conviene recordar por ejemplo los estudios llevados a cabo por la prestigiosa BECTA – organismo británico responsable de introducir las TIC en las escuelas – en que los profesores ingleses señalan que consideran útil para ellos la introducción de las TIC en el aula, y resaltan que de esta forma se responde mejor a las necesidades de los alumnos. El estudio señala también que una parte significativa del profesorado considera que el uso de las TIC le permite ganar tiempo en su trabajo cotidiano:

“En relación a tareas específicas, los docentes ahorraron más tiempo preparando las clases cuando usaron tecnologías. En general, alrededor de la mitad de los docentes indicaron que habían ganado algo de tiempo al usar las tecnologías, y sólo uno de cada diez señaló que le había supuesto pérdida de tiempo. También, el 41 por ciento de los maestros de primaria y el 28 por ciento de maestros de secundaria señalaron que habían ahorrado una hora por semana en esta área.” BECTA, 2008: 96-97, En Ferrer, et al., 2010)

Por el contrario, una experiencia globalmente exitosa, como es la implementación de ordenadores portátiles en las aulas en el departamento francés de Landes muestra que aún continúa habiendo un uso muy limitado de los mismos en las aulas. Las razones que aducen los docentes para explicar esta situación son, entre otras, las siguientes: su empleo puede provocar una mayor pérdida del tiempo de aprendizaje, pueden ayudar a perturbar la clase, no siempre es pedagógicamente interesante, los alumnos están menos concentrados cuando trabajan con su propio ordenador.

Todo ello nos conduce a pensar, en definitiva, que no se consideran los portátiles como instrumentos que permiten mejorar la enseñanza que imparten los profesores en las diferentes asignaturas. Es interesante resaltar, sin embargo, que la introducción de los portátiles en las aulas conlleva un cambio significativo del rol docente al poner más en manos del alumnado los aprendizajes previstos en la clase, a diferencia de otras TIC empleadas en el pasado.

En este sentido podemos afirmar que esta estrategia no supone sólo un cambio de metodología – cuando ella se produce- sino también, y sobre todo, un cambio de cultura escolar que conlleva simultáneamente cambios en los usos y distribución del tiempo, en los ritmos de enseñanza y de aprendizaje, así como de determinadas estructuras institucionales. Es precisamente esta última cuestión sobre la que se ha indagado poco en la investigación internacional encontrando escasas referencias a este cambio de cultura organizacional y de gestión de los centros escolares que puede suponer la presencia generalizada de ordenadores en la escuela. En definitiva podemos afirmar que ante la presencia de ordenadores portátiles en el aula – así como de otras TIC – las posiciones del profesorado oscilan entre los que se pueden considerar innovadores hasta los más refractarios a esta iniciativa tal y como señala acertadamente el estudio de Venezky y Davis (2002).

Una última constatación que aparece en la revisión de la investigación sobre este tema es que las creencias de los profesores sobre las TIC y el uso que hacen de las mismas guardan estrecha relación entre sí. (Ertmer, 2005) Este fenómeno es muy revelador cuando se consulta al profesorado. Fácilmente encontraremos entre el colectivo de los más resistentes al uso del mismo, a aquellos que jamás lo han empleado en el aula. Son aquellos docentes cuya posición está más fundamentada en miedos preconcebidos que en evidencias empíricas contrastables.

3.10 Motivación hacia las TIC

Vista la controvertida incidencia de las TIC sobre los resultados de los alumnos, conviene detenerse brevemente en el impacto que tiene esta tecnología en una variable que va fuertemente asociada a los procesos de aprendizaje, como puede ser la motivación.

Así, según el estudio llevado a cabo por Pelgrum y Law (2004) para el IIPe/UNESCO, y en el que recogen los resultados de diversos estudios al respecto, concluyen que – basándose especialmente en aproximaciones metodológicas de corte cualitativo – el placer por aprender, la autoestima, la motivación, las aptitudes hacia el trabajo colaborativo son elementos que mejoran sensiblemente con el uso

de las TIC en la enseñanza. También el informe del BECTA (2008) confirma el incremento de la motivación del estudiante con el uso de las TIC en las aulas.

Igualmente, según el informe europeo The ICT Impact Report de la European SchoolNet:

“un muy alto porcentaje de los maestros (86%) de Europa afirma que los alumnos están más motivados y atentos cuando los ordenadores y la Internet se utilizan en clase” (Balanskat, et al., 2006: 4, En Badilla, 2010)

Profundizando un poco más en el terreno de la motivación, Karsenti (2005) señala las estrechas relaciones existentes entre la motivación intrínseca y el uso de las TIC en la enseñanza:

“En cuanto a la motivación, la submuestra sobre la motivación intrínseca revela resultados interesantes. A manera de recordatorio, la motivación intrínseca hace referencia a pensamientos y a emociones generadas por el individuo. Esta motivación hace intervenir un sentimiento de placer y de satisfacción en el momento de la ejecución voluntaria de una tarea en el ordenador, en el caso que nos concierne (...). A estos efectos, la literatura muestra las relaciones entre la motivación intrínseca y un mejor aprendizaje ya que el estudiante efectúa la tarea por su propio placer. Más aún, desde que este tipo de motivación está presente, se constatan los cambios positivos sobre el éxito escolar” (2005: 87, En Badilla, 2010)

3.11 TIC y desigualdades educativas

En el contexto del estado español, el estudio más reciente y completo que pone de manifiesto las importantes desigualdades educativas relativas a las TIC en la enseñanza es el llevado a cabo por la UOC a través de Sigalés et al., (2008). En él se señalan diferencias de género, territoriales (donde habitan los alumnos), y de titularidad del centro escolar al que asisten (variable muy asociada a la clase social). A modo de resumen, sobre esta cuestión, presentamos algunos datos reveladores:

“Como con respecto al dominio informático básico, existe una tendencia claramente asociada a la edad y a la titularidad del centro, según la cual los alumnos de la ESO y los de los centros privados resultan ser sistemáticamente más competentes que los de primaria o los de la educación pública. Así mismo, podemos observar un efecto inédito en aquel dominio básico relacionado con el tamaño del municipio en el que residen, según el cual los alumnos de las ciudades más grandes son sistemáticamente más competentes en cualquiera de las habilidades relacionadas con el uso de internet que hemos estudiado. (2008: 139-140)

Por el contrario, si nos centramos en los alumnos que reconocen haber aprendido principalmente por su cuenta, son significativamente más los chicos (un 43,6%, en comparación con un 37,2% para el caso de las chicas), estudiantes de la ESO (un 54,8%, en comparación con un 31,8% de entre los alumnos de primaria), de la educación privada (un 44,0%, en comparación con un 38,7% de los de la educación pública), que viven en las grandes ciudades (por ejemplo, un 46,5% de entre los de más de medio millón de habitantes, en comparación con un 35,8% de los de menos de diez mil habitantes).” (2008: 137)

En definitiva, el estudio de la UOC señala que los alumnos con unas mejores posibilidades de acceso a internet, con más recursos tecnológicos en sus hogares y con más experiencia en el uso de las TIC son los de los centros privados de secundaria de las grandes ciudades. El estudio de BECTA en su edición 2008 confirmaba en el contexto británico, aunque de manera más directa, las diferencias de recursos tecnológicos de las familias social y culturalmente menos favorecidas:

“Cerca del 92 por ciento de los padres de los niños en edad escolar informó en 2007 que tenían ordenador y acceso a Internet en casa (Peters et al., 2007). Esta cifra, sin embargo, enmascara algunas diferencias entre los grupos. El acceso a Internet en el hogar está fuertemente relacionado con la clase social. Mientras que el 97 por ciento de los niños de la clase social AB tienen acceso a Internet en casa, para los niños de la clase social E la cifra desciende al 69 por ciento. Otros grupos relativamente desfavorecidos incluyen aquellos cuyo idioma principal no es el inglés, el 77 por ciento de los cuales tienen acceso, y los niños en hogares monoparentales.” (2008: 41, En Badilla, 2010)

Al mismo tiempo, es necesario apuntar algunos de los análisis recientes fundamentados en la encuesta internacional PISA en su última edición 2006. En ella se puede concluir que, vistos los datos y realizados los análisis estadísticos pertinentes, la presencia de más ordenadores en el aula tiene un impacto muy positivo sobre los entornos menos favorecidos. Sin embargo, para ser más precisos sobre tan importante cuestión, referenciamos lo que señala el informe oficial al respecto:

“Los resultados indican también que cuanto mayor es el número de ordenadores para el aprendizaje por alumno, menor es el impacto que tiene el entorno socioeconómico individual en el rendimiento en ciencias. En centros con un tiempo medio de aprendizaje más largo podría haber una gran diferencia entre el tiempo de aprendizaje de los alumnos dentro de los centros, y los estudiantes con entornos socioeconómicos más favorecidos podrían estudiar más horas en los colegios que sus compañeros con un entorno socioeconómico menos aventajado; esto se reflejaría en el mayor impacto del entorno socioeconómico en el rendimiento de los estudiantes en centros con un tiempo medio de aprendizaje más largo. Asimismo, los alumnos de centros que tienen más ordenadores por estudiante podrían tener oportunidades de acceso a recursos educativos en su colegio que fomenten su aprendizaje independientemente de su entorno socioeconómico; esto se reflejaría en un impacto menor del entorno socioeconómico en el rendimiento de los estudiantes en centros con un mayor número de ordenadores por estudiante. No obstante, no se ha establecido la naturaleza ni la causalidad de dicha relación” (OCDE, 2008: 274)

Centrándonos más en cuestiones de género observamos que el estudio de Sigalés, et al., (2008) destaca escasas diferencias entre chicos y chicas. En concreto resaltan que:

“las diferencias vuelven a mostrar habilidades, especialmente las relativas a la comunicación, en las que son ellas las que resultan ser más competentes (por ejemplo, un 80,6% tanto en el caso del envío de correos electrónicos como en el uso de la mensajería instantánea, en comparación con el 77,8% y el 78,4% entre los chicos). En el resto de las habilidades, aunque no siempre de manera estadísticamente significativa, podemos observar una cierta tendencia a favor de los chicos (por ejemplo, con respecto a la publicación de contenidos en internet a través de una web o blog, donde un 40,1% de ellos se considera competente frente al 33,6% de las chicas).” (2008: 140)

A pesar de ello, no consideran relevantes estas diferencias en cuanto a experiencia, uso y habilidades digitales, y apuntan a que las mismas parecen deberse más a “sus distintos intereses y no como consecuencia de una menor preparación de uno de los dos grupos.” (2008: 221)

Otra aportación relevante al respecto del tema de género y TIC – de ámbito internacional – es la proveniente de la explotación de los datos PISA en su edición 2003. En ella se destaca que hay un uso diferenciado de las TIC en función del género; mientras los chicos las emplean más en competencias de carácter tecnológico superior (la programación, por ejemplo), las chicas las aplican más a funciones de ámbito más familiar: Sin embargo, incluso los estudiantes que dominan las herramientas básicas del ordenador tienen distintas aproximaciones para utilizarlas en su máximo potencial, en función de su interés y confianza para adentrarse en usos más avanzados o menos familiares. Aquí hay una visible brecha de género, pero mientras aquí el género marca la diferencia, no es la influencia determinante principal. En contraste, cuando se trata de usar los ordenadores para tareas de alto nivel como la programación, la brecha de género es muy amplia. Cuanto más avanzada la tarea, mayor es la divergencia. Esto es importante no sólo porque significa que menos mujeres pueden sentirse inclinadas a continuar estudios avanzados en informática, sino también porque sugiere que las mujeres pueden ser más reacias a ampliar el uso del ordenador como una herramienta. Una estrategia para la reducción de esta diferencia de género debería centrarse en crear, entre las chicas, interés y confianza en el uso del ordenador en sí, ayudándoles a ver cómo las TIC pueden utilizarse de manera flexible como herramienta de aprendizaje, en lugar de entrenar a las mujeres en el uso de funciones familiares, que por lo general ya dominan. (OCDE, 2005).

Otros estudios internacionales ahondan precisamente en este análisis de la OCDE, confirmándose las relevantes diferencias que existen en función del género y en cómo ello puede tener consecuencias significativas en la brecha digital:

“La investigación ha señalado reiteradamente la existencia de una amplia diferencia de género en materia de tecnología. Los niños utilizan más los ordenadores e Internet que las niñas, tienen una experiencia más amplia con los ordenadores, pasan más tiempo en línea, muestran un mayor interés y perciben actitudes más positivas hacia las actividades relacionadas con la informática, y también parecen estar más motivados en el aprendizaje de competencias digitales (Arnseth, et al., 2007; OCDE, 2003, 2007). Por el contrario, las niñas parecen ser dominantes en los campos de la tecnología de la comunicación, como los procesadores de texto, los mensajes de texto en teléfonos portátiles, el correo electrónico y los blogs. (OCDE, 2007).” (OCDE, 2008: 4-5)

4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Para delimitar con más claridad la investigación que nos ocupa así como nuestro objeto de estudio, nos planteamos cuatro objetivos que pretendemos alcanzar al final de esta investigación. Éstos guiarán y enmarcarán nuestra tarea, lo que nos permitirá llegar a unas conclusiones respecto a nuestro estudio.

4.1 Objetivos e Hipótesis

Los objetivos propuestos investigación son:

- O1. Identificar algunas de las ventajas que pueda comportar el uso de la pizarra digital en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Reflexionar sobre las posibilidades de aprovechar mejor estas ventajas
- O2. Evaluar el potencial de la pizarra digital para la renovación de las metodologías didácticas habituales del profesorado hacia planteamientos más centrados en los alumnos.
- O3. Identificar posibles problemas derivados de la implantación de este sistema y sus soluciones más adecuadas.
- O4. Identificar las áreas de conocimiento en las que se utiliza más la PDI.

Las hipótesis son:

- H1. Una gran parte del profesorado se siente más motivado y dispuesto a experimentar nuevas metodologías docentes con la aplicación de las TIC cuando tiene a su alcance en el aula las funcionalidades que le ofrece la pizarra digital.
- H2. Los estudiantes, en general, están más atentos, motivados e interesados cuando las actividades de clase cuentan con el apoyo de la pizarra digital.
- H3. Profesores y alumnos valoran positivamente la PDI, por el hecho de que les permite mejorar su formación tanto en lo referido al manejo de las TIC como en la mejora a otros aspectos más generales
- H4 Gracias al fácil manejo de esta herramienta, los alumnos que mejor la dominen pueden ayudar a los profesores menos hábiles en las nuevas

tecnologías, haciendo la clase más interactiva y mejorando las relaciones entre el profesorado y el alumnado

- H5. La principal problemática que presenta la PDI, es el rechazo de algunos profesores a aprender a utilizarla.
- H6. Se utiliza más la PDI en las asignaturas de matemáticas y conocimiento del medio; que en las asignaturas de lengua, inglés, educación artística y educación física.

4.2 Metodología

El estudio comienza con unos interrogantes no definidos explícitamente, formulados bajo el prisma de la investigación cualitativa. Para poder recoger la información, se hace un estudio de campo en el ambiente natural de los sujetos a investigar, intentando profundizar en el conocimiento mediante la descripción y registro cuidadoso de lo observado, incorporando lo expresado por los participantes y sus experiencias, tal y como han sido formuladas por ellos.

Este investigación pretende iniciar un estudio de carácter cualitativo exploratorio, porque exploratorio, porque este tipo de investigaciones tiene como principal objetivo dar una comprensión inicial o acercarnos a un tema a tratar, en este caso lo que ocurre en los centros al introducir la PDI, de una materia que no ha sido suficientemente abordada. Para profundizar en esta temática, se han utilizado diferentes técnicas como las entrevistas y las observaciones, que han permitido buscar patrones de comportamiento, justificando el establecimiento de hipótesis de trabajo para poder ordenar y categorizar los hechos observados, y orientar el desarrollo de la investigación.

Este estudio pretende por lo tanto, interpretar lo que sucede en los centros al introducir la PDI, intentando comprender la realidad dentro de un contexto determinado, la escuela. Todo ello desde la perspectiva de los propios sujetos a investigar, en este caso los profesores y alumnos de los centros, mediante la descripción y registro de lo observado en ese contexto.

Para tratar de alcanzarlo, se diseñan diferentes técnicas de recogida de información como son los cuestionarios abiertos, a profesores y alumnos; las entrevistas a profesores⁴ y la observación. A continuación se presentan los aspectos referidos tanto al diseño de los instrumentos, como a la posterior recogida e interpretación de los datos. Concretamente el estudio se estructura en dos fases metodológicas; primeramente se diseñan y aplican la metodología cualitativa y, posteriormente, se elabora y aplica los instrumentos cuanti-cualitativos.

- *Metodología cuantitativa*

FASE 1

- Muestra

La *selección de la muestra* para el estudio se realizó a través de un proceso dividido en tres fases: a) Revisión de los centros de las comunidad de Madrid que cuentan con pizarras interactivas; b) Contacto con dos de los centros que las poseían, y que se encontraban más próximos al investigador, y la posterior verificación de su disponibilidad para participar en la investigación; c) Selección definitiva de los dos centros.

En total en el estudio han participado:

- Profesores: 10
- Alumnos: 50
- Centros: 2⁵

La metodología cualitativa de este estudio se basa en la realización de una entrevista al profesorado y la observación del fenómeno. Para realizar la selección de los profesores participantes, se tuvo en cuenta a los

⁴ Ver anexos.

⁵ Los centros participantes han sido el colegio público “Gabriel y Galán” perteneciente a la localidad de Torrejón de Ardoz, enmarcado dentro de un contexto socio-cultural y económico medio-bajo; y el centro público “Luis de Góngora”, situado en la localidad de Leganés, enmarcado dentro de un contexto socio-cultural y económico medio.

centros que participaban en el estudio, y de ahí se sacó al profesorado que utilizaba la PDI, y que se prestaba a colaborar.

El diseño de la entrevista se hizo en consenso entre las propuestas de preguntas aportadas por mí, y las correcciones pertinentes hechas por el tutor.

Ver anexo 1.

- Recogida de información. Vaciado y tratamiento de los datos

La recogida de información se realiza durante dos días en los centros seleccionados. Toda la información de las entrevistas y de la observación, es recogida en papel, previo consentimiento.

Se lleva a cabo la transposición de las entrevistas y las observaciones realizadas, para a posteriori categorizar, explotar y analizar los datos aportados y anotados, y poder establecer la hipótesis de trabajo. Esta información será utilizada e integrada en la discusión, una vez expuestos los resultados de los cuestionarios abiertos.

• *Metodología cuantitativa*

FASE 2

- Muestra

Para la muestra se utilizan los dos centros de la Comunidad de Madrid, los diez profesores y los 50 alumnos participantes.

- Diseño de los cuestionarios

La metodología cuanti-cualitativa de este estudio se basa en dos cuestionarios abiertos dirigidos a profesores y alumnos. Estos se

encuentran validados ya que son tomados, y adaptados a las características de esta investigación, del informe " *Iberian Research Project Madrid*": <http://www.mundosmart.com/documento.php?id=123>.

La modificación y adaptación de las cuestiones, se ha ido produciendo a lo largo del desarrollo de la investigación, durante numerosas sesiones en colaboración con el tutor del trabajo de Fin de Máster. En ellas hemos ido evaluando cada una de las preguntas, tanto del cuestionario del profesor, como el del alumno; y hemos calibrado qué objetivos e hipótesis se respondían y cuadraban, con cada una de las preguntas y respuestas de estos cuestionarios, para comprobar la correlación entre ambos apartados.

Cuando vimos que existía una sincronización adecuada entre ambos apartados, propusimos simplificar las preguntas de los cuestionarios, dándoles un carácter más abierto, para no inducir a unas respuestas, y así que las personas participantes en nuestra muestra pudiesen contestar libremente, con las experiencias reales de sus quehaceres diarios.

Los cuestionarios que finalmente han sido utilizados en este trabajo se presentan en los Anexos 2 y 3.

- Recogida de información

Un vez comprobado que los cuestionarios se encontraban listos, se procede la organización del pase de cuestionarios. Durante las reuniones con el tutor, se acordó un protocolo básico para garantizar que la recogida de datos sea lo más real posible.

○ *Protocolo de recogida de información*

Cuestionarios a los docentes

- El encuestador reúne a todos los encuestados del centro en una sala, y les entrega el cuestionario que será rellenado de forma individual.
 - Una vez contestado y entregado, éste no podrá ser modificado.
 - La entrega será en mano al entrevistador, que los guardará de forma que los datos no sean visibles para nadie.
- Cuestionario a los alumnos
- El alumnado contesta al cuestionario en el aula de clase, con la presencia del maestro correspondiente y del encuestador.
 - En caso de duda el encuestador no debe inducir a la respuesta, sólo debe aclarar las dudas del alumnado.
 - Cada alumno contesta el cuestionario a su ritmo. Se debe vigilar que el alumnado no intercambie opiniones o responda de manera conjunta.
 - Antes de dar por terminada la encuesta, el encuestador informa al alumnado que conviene que repasen las preguntas, para evitar dejar algunas sin contestar.
- Vaciado de datos

Los datos procedentes de los cuestionarios de profesorado y alumnado son directamente introducidos en una matriz Excel. Una vez introducidos estos datos, se realiza un análisis descriptivo de los mismos mediante el programa Ezanalyze, para su posterior explotación y discusión.

Tabla 1.- INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

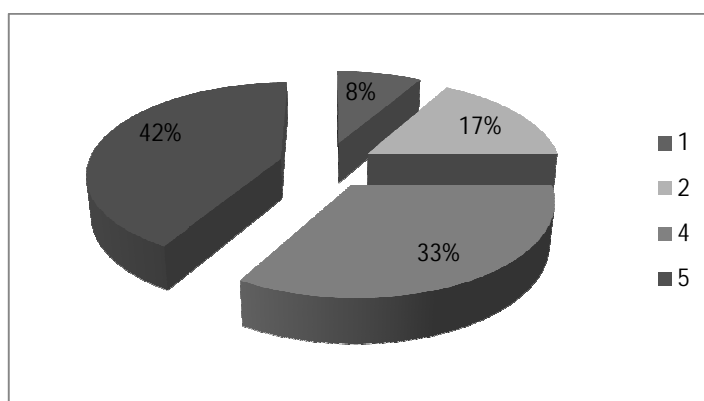
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	CANTIDAD
Entrevista al profesorado	10
Cuestionario a los docentes	10
Cuestionario al alumnado	50

4.3. Resultados

4.3.1 Cuestionario a los docentes

Los datos que se presentan a continuación proceden de los cuestionarios realizados al profesorado (ver anexo 2), que constituye, junto con las entrevistas, el instrumento esencial de la investigación. Respondieron este cuestionario de valoración 10 profesores.

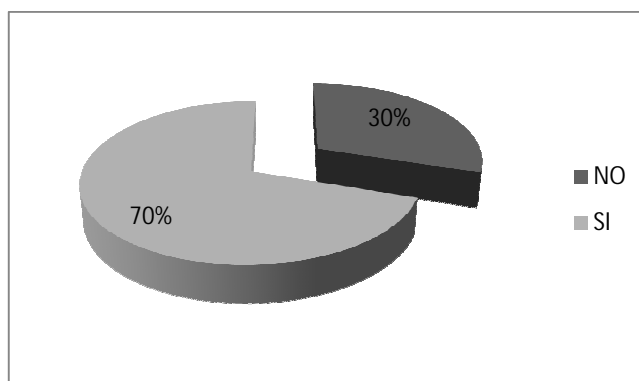
Gráfico 1.- Nº SESIONES A LA SEMANA



La media del nº de sesiones semanales en las que se ha utilizado la PDI, por parte de los 10 profesores encuestados, es de 2,1 sesiones.

Sin embargo se observa una importante dispersión en las respuestas que señalan una intensidad de uso diferenciado del instrumento. No obstante su utilización en el aula no solo depende del profesorado, sino que en los centros donde se han llevado a cabo la investigación, la frecuencia de uso se limita porque la pizarra no se encuentra en el propio aula teniendo que compartir las PDI's, con el resto del alumnado.

Gráfico 2.- ¿PREFIERES TRABAJAR CON EL APOYO DE LA PDI?



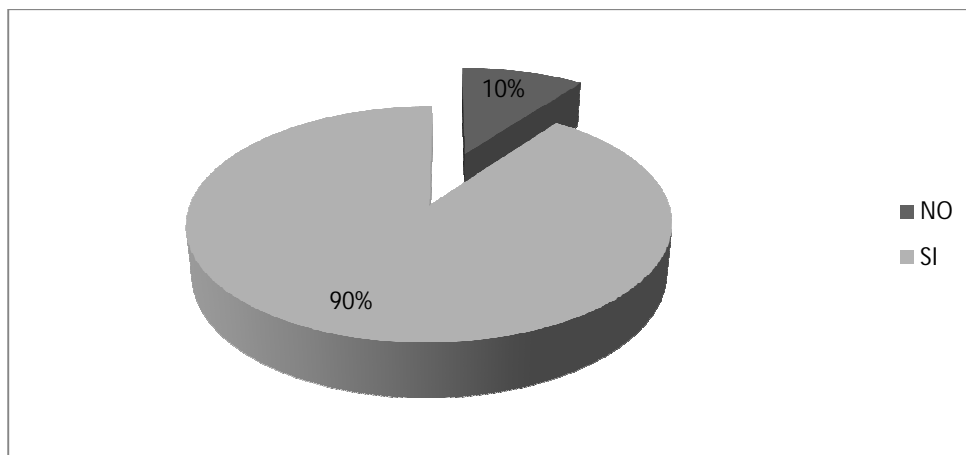
Cuando se pregunta al profesorado si prefiere trabajar en las clases con el apoyo de la PDI, se comprueba que la PDI no siempre ha respondido a las expectativas iniciales de los profesores, puesto que de ellos se manifiestan en contra el 30%, aunque el 70% se muestra explícitamente a favor (alguno ya la considera imprescindible), y lo justifican con las siguientes razones:

- Los alumnos están más motivados y participativos ya que la clase se hace más amena y atractiva, les gusta más.
- En las clases se han podido utilizar más recursos que han permitido dar mejor respuesta a las necesidades de cada alumno y facilitar la comprensión.
- La PDI ofrece nuevas posibilidades metodológicas innovadoras que permiten diversificar más las actividades de aprendizaje
- El apoyo visual ayuda a comprender los contenidos

- Se rentabiliza más el tiempo de clase

Con todo, un porcentaje elevado de los profesores que han contestado negativamente, vinculan el hecho de trabajar a disgusto con la PDI, al tener que desplazar a los alumnos fuera de su aula.

Gráfico 3-. ¿CONSIDERAS QUE ESTÁN MÁS MOTIVADOS E INTERESADOS TUS ALUMNO?

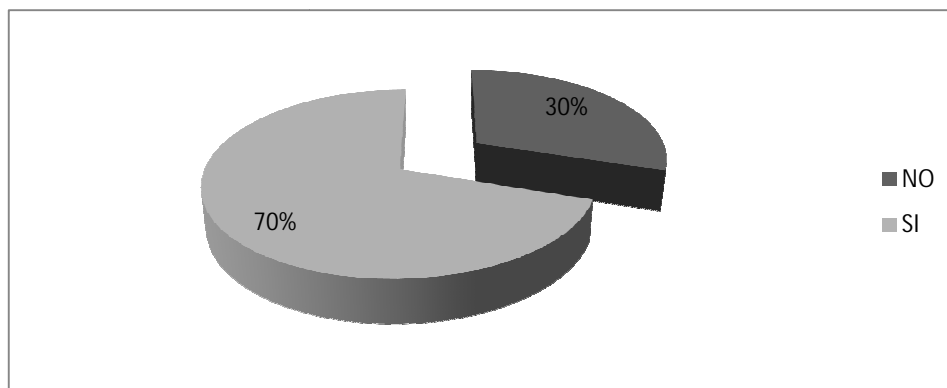


La gran mayoría de los encuestados, el 90%, han contestado afirmativamente a la pregunta de si sus alumnos al trabajar en clase con la PDI se encuentran más interesados y motivados, justificándolo de la siguiente forma:

- El apoyo visual les ha ayudado a comprender los contenidos, mejorando el seguimiento de las explicaciones de los profesores y de los mismos estudiantes.
- Han participado más.
- Han realizado más actividades colaborativas (al elaborar los trabajos en grupo y al presentarlos y comentarlos con toda la clase).

Mientras que el 10% restante, considera que no ha habido ningún cambio en cuanto a interés y motivación por parte de los alumnos, sin especificar motivos o justificar sus afirmaciones.

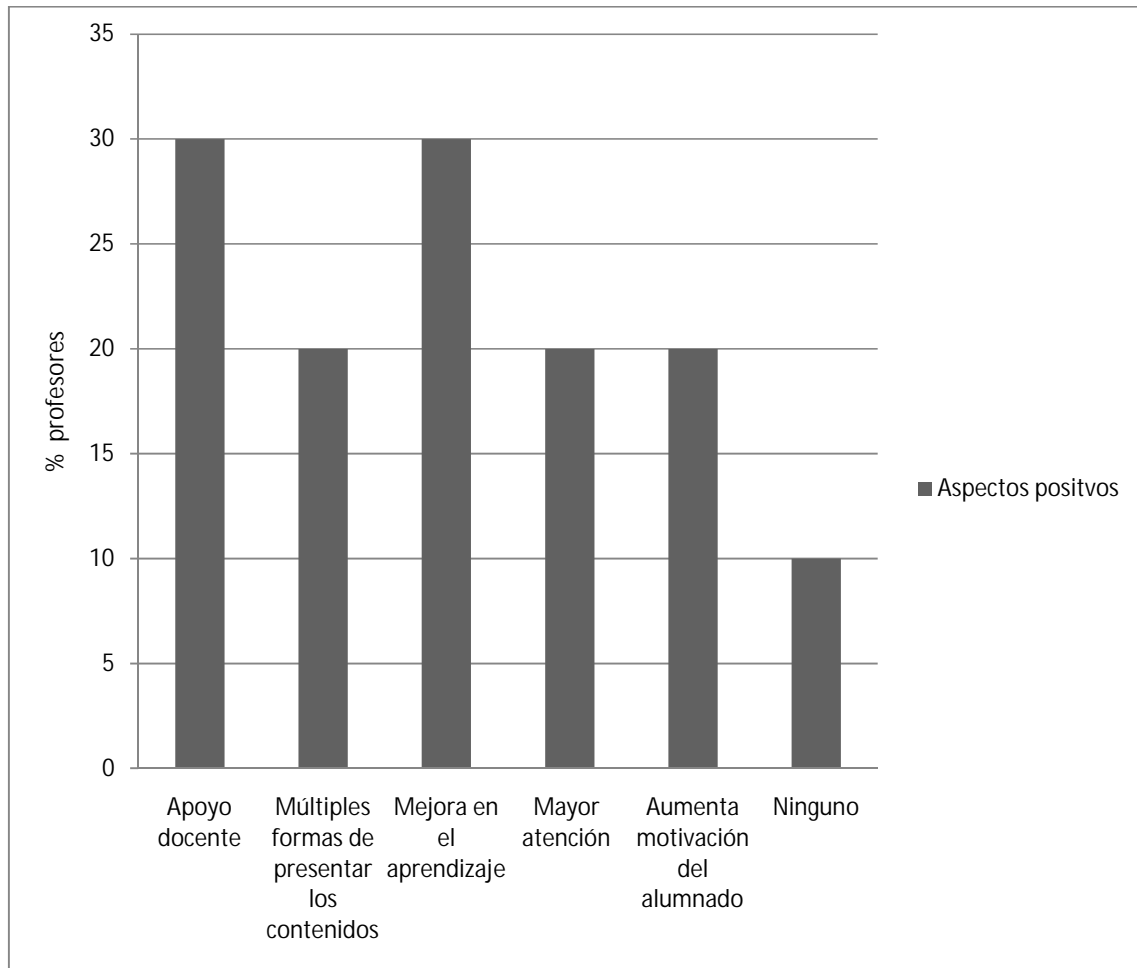
Gráfico 4.- ¿CONSIDERAS QUE TUS ALUMNOS ESTÁN MÁS ATENTOS?



En cambio cuando se les pregunta si consideran que han estado más atentos, sigue habiendo una amplia mayoría que contestan afirmativamente, el 70%, pero no es tan abrumadora, puesto que el 30% considera que no están más atentos. Entre sus argumentos destacan los siguientes:

- “No, porque siguen siendo clases, y a los niños no les gustan”
- Se utilizan las mismas actividades y explicaciones de siempre, por lo tanto los alumnos reaccionan igual.

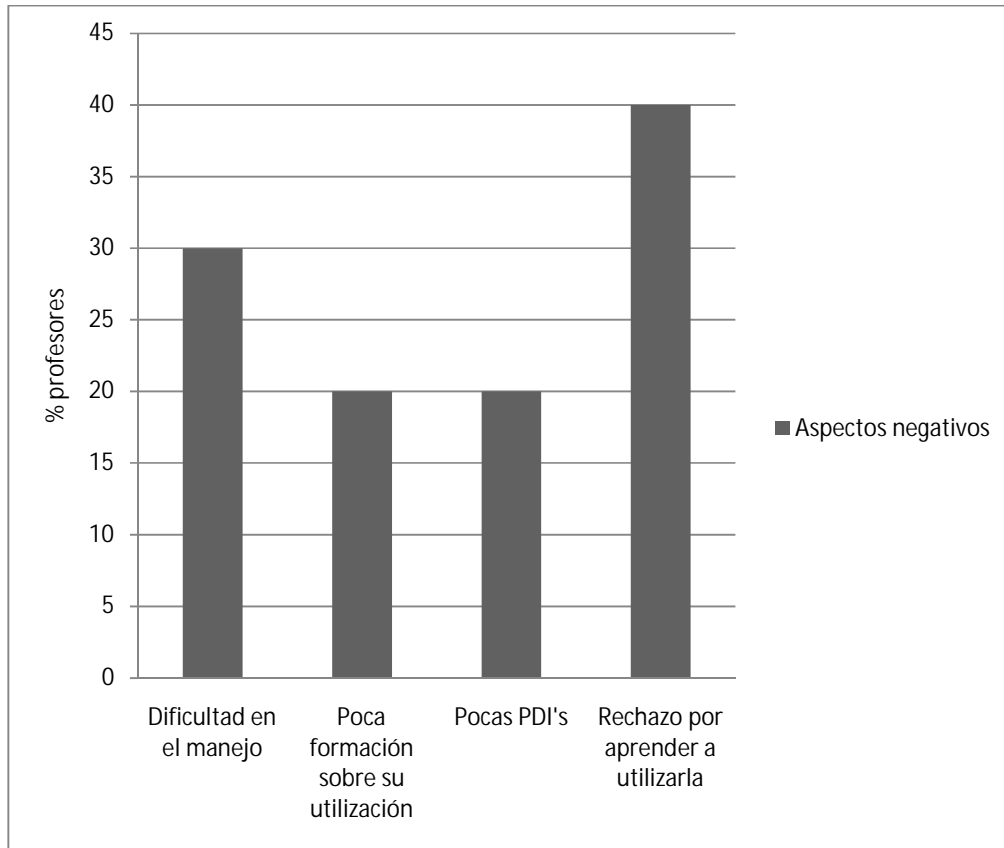
Gráfico 5.- ASPECTOS POSITIVOS AL UTILIZAR LA PDI EN EL AULA



Si nos referimos a los aspectos positivos que destacan los profesores al utilizar la PDI, son:

- Es una buena herramienta para el apoyo de las explicaciones por parte de los docentes: 30%
- Permite presentar los mismos contenidos de múltiples formas, lo que mejora la dinámica de grupo: 20%
- Se produce una mejora significativa en el aprendizaje: 30%
- Los alumnos prestan más atención al profesor: 20%
- Los alumnos se sienten más motivados al utilizar la PDI en el aula: 20%

Gráfico 6.- ASPECTOS NEGATIVOS AL UTILIZAR EN CLASE LA PDI

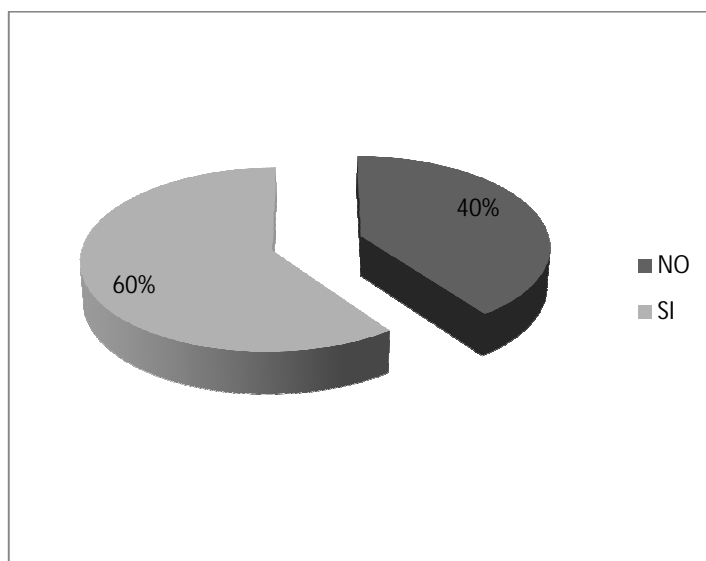


Al referirnos a los aspectos negativos que han contestado los docentes, los hemos agrupado de la siguiente forma:

- Es difícil de usar, incluso cuando hemos sido formados: 30%
- Antes de instalarlas, se debería formar más a los docentes: 20%
- Poca dotación de la PDI en los centros: 20%
- Rechazo por aprender a utilizarla, debido a la cantidad de tiempo que conlleva su aprendizaje, y la creación de nuevos materiales para la práctica docente: 40%
- Alguno dijo: “ No posee nada bueno, es un incordio”

Cabe destacar esta última contestación, puesto que si se hace cuando los alumnos están presentes, la percepción de estos hacia la PDI podría cambiar radicalmente.

Gráfico 7.- ¿CREES QUE HAS RENOVADO TUS MÉTODOS DOCENTES AL UTILIZAR LA PDI?



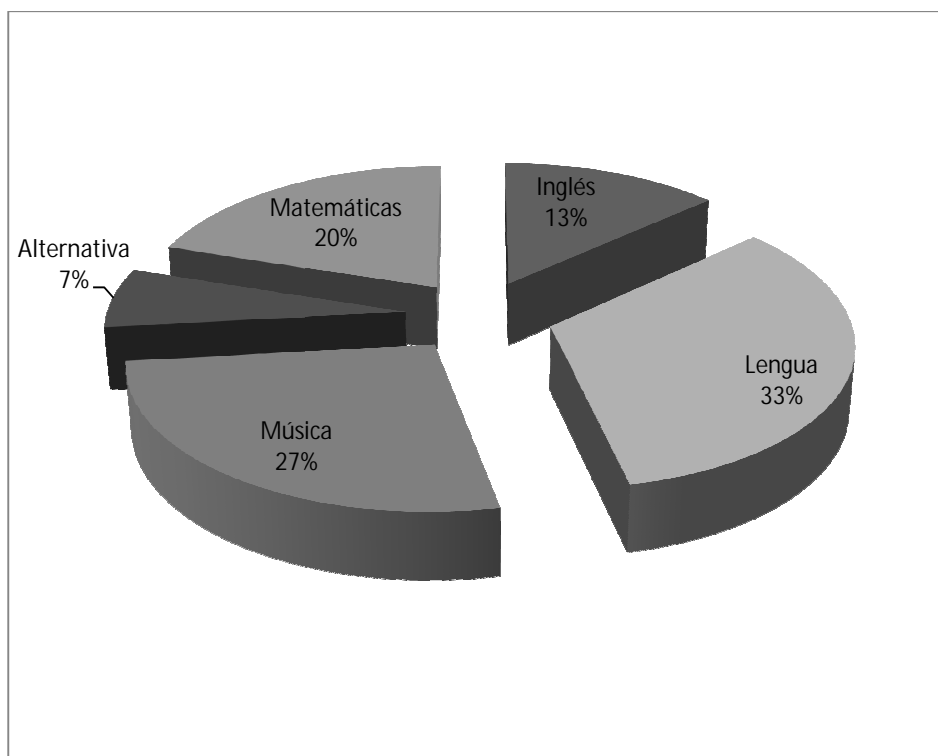
El 60% de los profesores considera que ha renovado sus métodos docentes al utilizar la pizarra digital. Mientras que un 40% opina lo contrario, ya que aunque la considera un buen recurso, piensa que su utilización no supone realizar un cambio metodológico con respecto a lo que se hacía antes. Los que SÍ consideran haber renovado sus métodos pedagógicos exponen los siguientes argumentos:

- Obliga a preparar mucho las clases y buscar recursos.
- Permite disponer de muchos más recursos, muchos de ellos con imágenes.
- Motiva a alumnos y profesores.
- Se da más protagonismo a los alumnos, participan más, interactúan más con el profesor y los compañeros.
- Exige una actualización de recursos y contenidos; el libro de texto deja de ser el centro de las clases.
- Se facilita la creación de nuevos recursos y la preparación de nuevas actividades con apoyo TIC que atienden mejor la diversidad.
- Supone la integración de las TIC en clase

En las justificaciones de los que opinan que no han renovado sus métodos docentes, exponen:

- Se hace lo mismo que con la pizarra tradicional.
- Solo se utiliza como apoyo educativo a las clases unidireccionales.
- “Solo la utilizo para que los niños se entretengan cuando han terminado las actividades cotidianas.

Gráfico 8.- ÁREA EN LA QUE MÁS TE HA AYUDADO Y MÁS HAS UTILIZADO LA PDI



A la hora de preguntarles por la asignatura en la que más les ha ayudado, y por lo tanto más han utilizado, surgen respuestas variadas, pero destacan por encima del resto las áreas de lengua, en primer lugar, y luego le sigue Música. Sin embargo otras áreas como Conocimiento del Medio, ni tan siquiera es mencionada por los maestros. Las otras áreas que han respondido, por orden de importancia son: Matemáticas, Inglés y Alternativa.

Curioso es el caso de esta última asignatura, puesto que no se trata de un área obligatoria, sino de libre elección, y sin embargo, como veremos a continuación, tanto maestros como alumnos coinciden en la utilización y la ayuda que les proporciona la PDI.

4.3.2 Cuestionario al alumnado

Los datos que se presentan a continuación proceden de los *cuestionarios de valoración* de la experiencia por parte de los alumnos (ver anexo 3), aspecto fundamental de la investigación. Este cuestionario lo contestaron 50 alumnos de los 2 centros participantes en el estudio.

Los alumnos que han contestado a los cuestionarios, pertenecen al 3º ciclo de Educación Primaria, más concretamente 24 de ellos a 5º curso y 26 º a sexto curso, del ese nivel educativo.

Gráfico 9.- CURSO

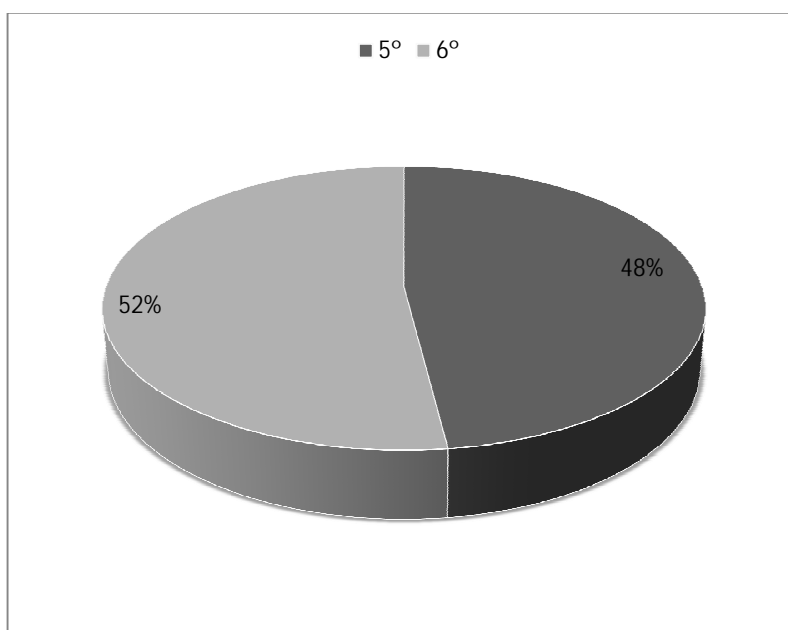
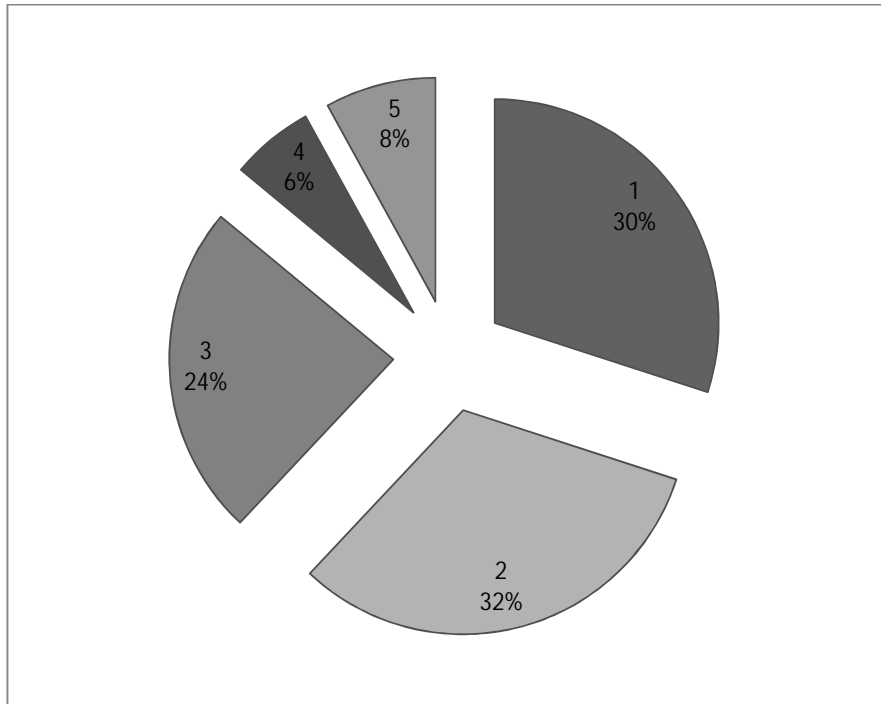


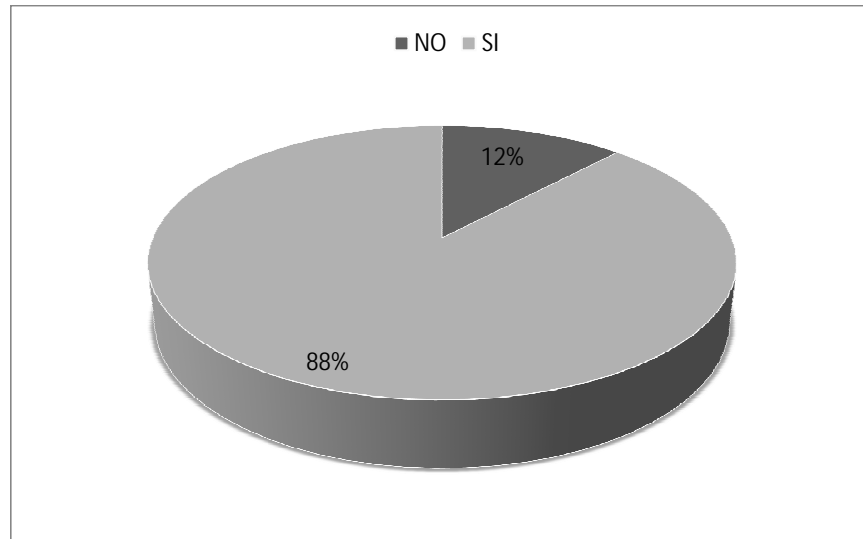
Gráfico 10.- Nº SESIONES A AL SEMANA CON LA PDI



Las respuestas del alumnado indican, que sus maestros, utilizan una media de 2,3 sesiones a la semana la PDI.

Sin embargo la dispersión en las respuestas señala una intensidad y uso diferenciado del instrumento. No obstante, la frecuencia de uso no depende de los alumnos, varía mucho dependiendo del centro y del profesor/a siendo otro de los factores limitadores de este uso el número de grupos por nivel que hay en el centro. Así, en los centros donde se ha llevado a cabo la investigación, la frecuencia de uso se limita porque la pizarra no se encuentra en la propia aula, y los alumnos de 5º y 6º tienen que compartirlas con el resto del alumnado.

Gráfico 11.- ¿PREFIERES TRABAJAR EN CLASE CON LA PDI?



En coincidencia con las respuestas de los profesores, la mayoría de los estudiantes *prefieren realizar las clases con el apoyo de la PDI*. Solamente 6 prefieren no utilizarlas.

Las principales razones *por las que los alumnos prefieren que se utilice la pizarra digital interactiva* son las siguientes:

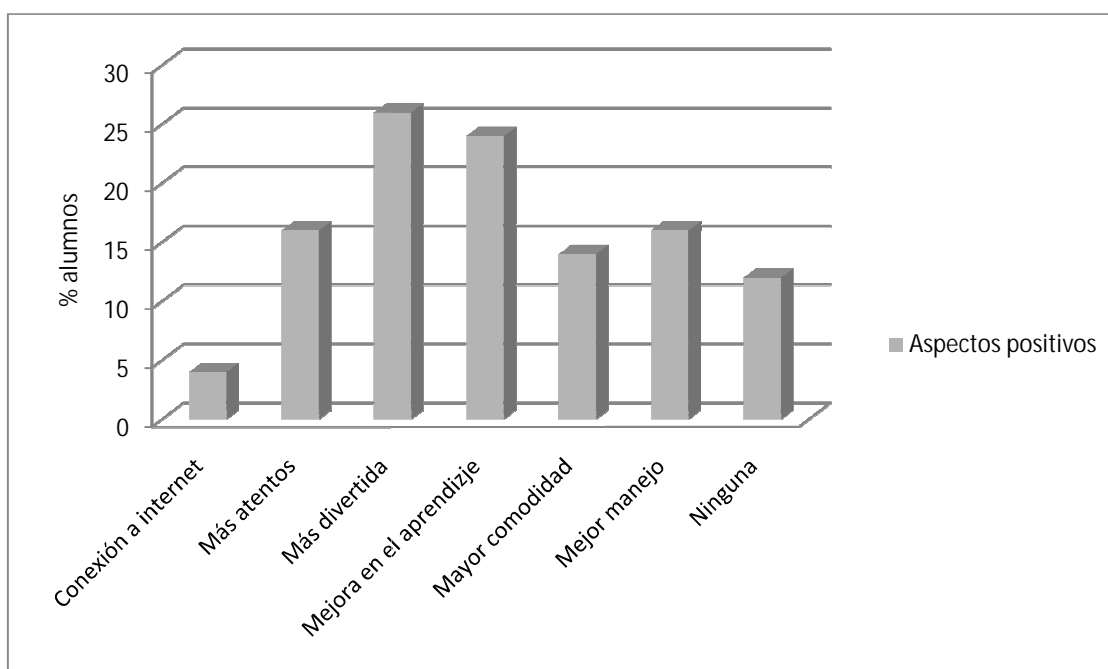
- Resulta más fácil comprender los contenidos, se aprenden mejor y más rápido.
- Las clases son más divertidas y motivadoras, por lo que se presta más atención.
- Apoyo visual. En las clases están más presentes las imágenes, animaciones, vídeos, permitiendo que éstos, se vean y oigan mejor... ayudan a aprender.
- Resulta muy cómodo para exponer trabajos, no tienes que escribir tanto como antes.
- Participamos más los alumnos.
- Tiene conexión a internet, y la utilizamos en clase para buscar información.

Los 6 alumnos que prefieren no usar la PDI exponen las siguientes razones:

- Es muy aburrida y no se aprende nada.
- Es más cómodo utilizar la pizarra normal.

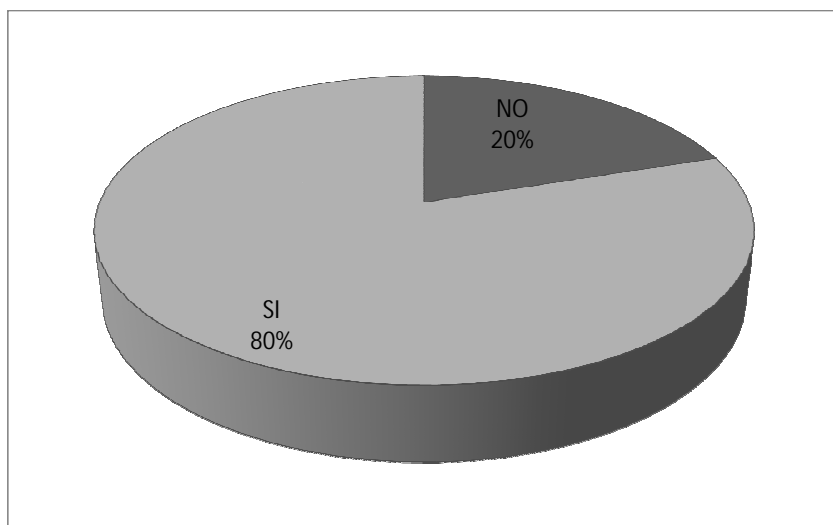
Cuando se les pregunta a los alumnos, por las ventajas a la hora de utilizar la PDI, las respuestas han sido variadas, desde mejoras en el aprendizaje, o que las clases son más divertidas, o que están más atentos, hasta alumnos que han respondido que no encuentran ninguna ventaja trabajando con la PDI. Todo ello viene mejor resumido en el siguiente gráfico:

Gráfico 12.- ASPECTOS POSITIVOS AL UTILIZAR LA PDI EN EL AULA



Cuando se les pregunta si *consideran que con la PDI han aprendido más y/o mejor* sus respuestas son las que aparecen a continuación en la gráfica:

Gráfico 13.- ¿HAS APRENDIDO MÁS Y MEJOR CON LA PDI?



Para los alumnos que consideran que han aprendido más, las razones son, en consonancia con las preguntas anteriores, las siguientes:

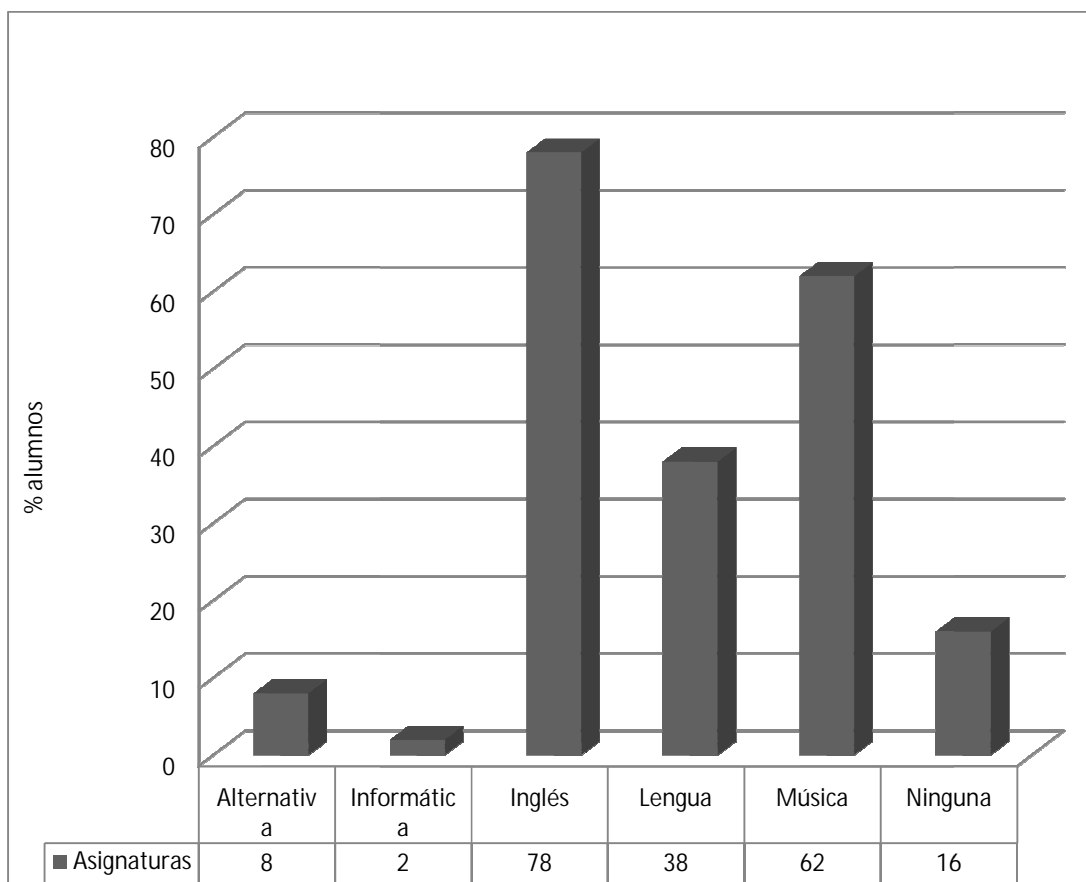
- Las clases son más divertidas, motivadoras, se presta más atención.
- Resulta más fácil comprender los contenidos, se aprende mejor y más rápido.
- En las clases están más presentes las imágenes, animaciones, vídeos... que ayudan a aprender.
- Se tiene conexión a internet durante la clase.
- Resulta muy cómodo para exponer trabajos, es más rápido, no tienes que escribir tanto como antes ya que lo traes preparado.
- Participamos más los alumnos, podemos hacer más trabajos colectivos... Es mejor que la pizarra convencional, tiene más prestaciones, no se usa tiza, no te ensucias, se ven mejor las letras (las manuscritas de la pizarra a veces no se entienden).
- Se pueden almacenar las clases y recuperarlas para repasar, utilizarlas en clases futuras...

- Es como tener pizarra y ordenador a la vez. Con la PDI no hay que usar teclado ni ratón, no hay que moverse hacia el ordenador para gestionar las actividades, se puede escribir encima de las imágenes.
- No aprendes más, pero aprendes mejor.

Los principales comentarios de los alumnos que consideran que no aprenden más y mejor con la PDI son los siguientes:

- No cambia el aprendizaje.
- La información es la misma que en un ordenador
- Se aprende lo mismo.
- No he aprendido nada

Gráfico 14.- ASIGNATURAS TRABAJADAS CON LA PDI



Al preguntarles por la o las asignaturas que han trabajado con la PDI, surgen respuestas curiosas como que un porcentaje abrumador las utiliza en inglés y

Música, y sin embargo otras áreas de conocimiento como las Matemáticas, y Conocimiento del Medio, ni tan siquiera son mencionadas por los discentes. También resulta llamativo, que en las áreas mencionadas no se usen, y en otras de menor importancia curricular como Alternativa sean mencionadas.

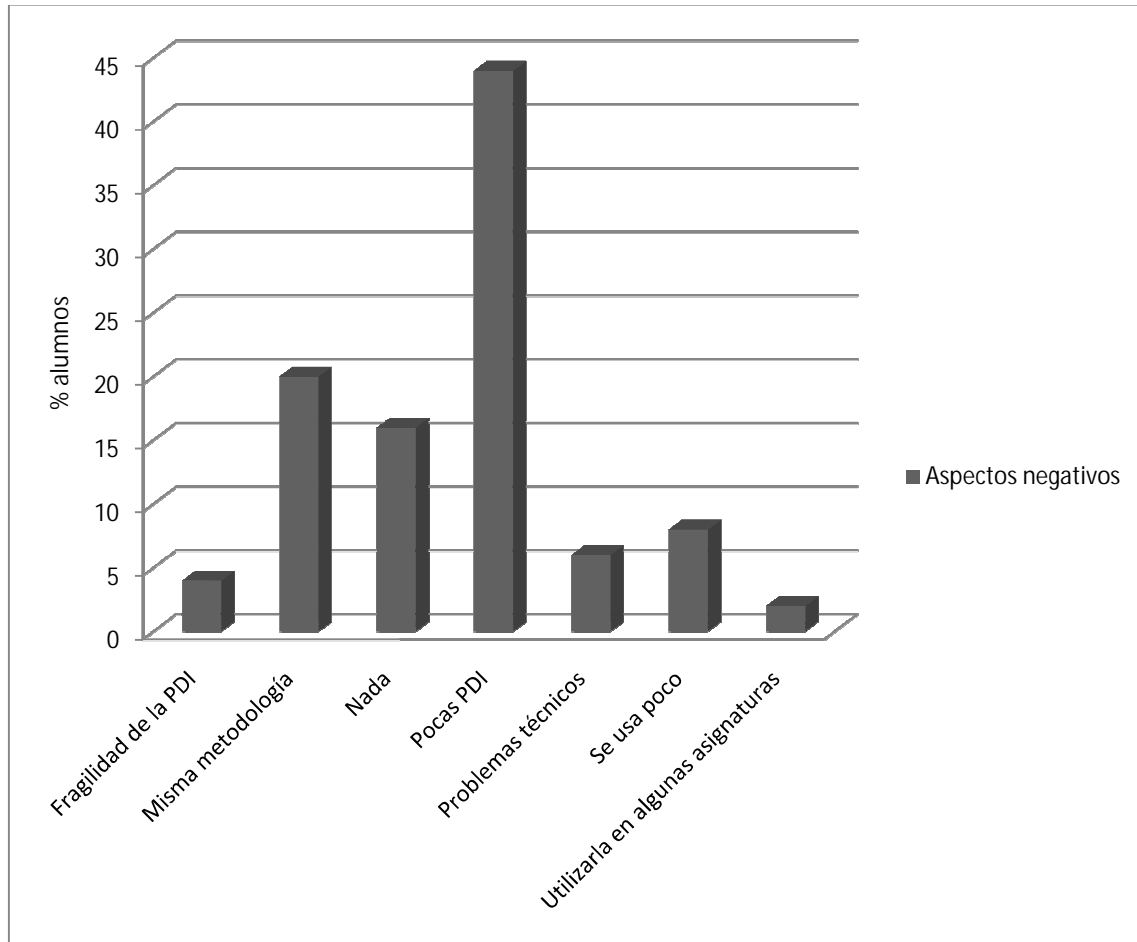
Esto visto desde fuera de la investigación, puede tener múltiples interpretaciones, pero, a nuestro juicio, la razón principal de ello es que los docentes de los alumnos de la muestra eran maestros especialistas, más concretamente de Música e Inglés, lo que les supone una limitación metodológica a la hora de realizar las clases en otras asignaturas que no sean de su especialidad, particularmente en Matemáticas y Conocimiento del Medio.

Otra respuesta llamativa, es la referente a que no utilizan la PDI en ninguna asignatura, que los niños argumentan diciendo que porque lo único que hacen es jugar con ella, no relacionando esos espacios de tiempo con horas de clase, sino con espacios de recreo o diversión.

Por otra parte lo que *menos les gusta a la hora de trabajar en clase con la PDI*, es de forma muy general, y contestado por la mayoría de los alumnos, la poca presencia de esta herramienta en sus centros docentes, ya que alegan que al tener que compartirla con los demás alumnos del centro no pueden utilizarla todo lo que quisieran. También resulta interesante, que los niños aleguen que lo que menos les gusta es que se trabaje de la misma forma, que como se venía haciendo sin esta tecnología.

Todo esto queda mejor reflejado a continuación:

Gráfico 15.- ¿QUÉ ES LO QUE MENOS TE GUSTA CUANDO SE TRABAJA CON LA PDI EN CLASE?



Por último *otros comentarios* que han realizado los alumnos sobre la utilización de la pizarra digital interactiva han sido:

- Me lo paso muy bien, hace las clases más divertidas y fáciles. Vas a clase más dispuesto a escuchar.
- Es muy útil, nos permite hacer muchas actividades y entrar en Internet.
- Debería estar en todas aulas de las escuelas, se debería poder usar más.
- Estás más atento y no te distraes, aprendemos más.
- El cañón estaba bien, pero la PDI es mucho mejor porque cuando salimos a hacer algún ejercicio podemos ir a la pizarra en vez del ordenador.
- Aprendes y juegas a la vez.
- Se ve mejor que la pizarra convencional.

- Si los profesores no las saben usar, es muy aburrida.
- No es necesaria pero está bien porque es entretenida.
- ... Pero alguno dijo “Espero que se quiten las PDI de las aulas”.

4.4 Discusión

Para la discusión de los resultados, basándonos en lo expuesto en el apartado anterior, utilizaremos la triangulación realizando un proceso de análisis de las dos etapas de esta investigación. Según Laws y McLeod (2004) los beneficios de la triangulación sirven para profundizar en el entorno del estudio, mientras se busca convergencia y contrastación de resultados acerca de los diferentes métodos utilizados.

A continuación exponemos la discusión de los resultados a la luz de los objetivos de este trabajo. Para ello, contrastaremos las hipótesis correspondientes tomando como base lo señalado en el análisis de los resultados:

4.4.1 Análisis y discusión de los resultados sobre las ventajas y la renovación metodológica que promueve la PDI

El propósito de este apartado es abordar el primer y segundo objetivo, y las cuatro hipótesis relacionadas con ellos.

Objetivo 1. Identificar algunas de las ventajas que pueda comportar el uso de la pizarra digital en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Reflexionar sobre las posibilidades de aprovechar mejor estas ventajas.

Objetivo 2. Evaluar su potencial para la renovación de las metodologías didácticas habituales del profesorado hacia planteamientos más centrados en los alumnos.

Hipótesis 1 *Una gran parte del profesorado se siente más motivado y dispuesto a experimentar nuevas metodologías docentes con la aplicación de las TIC cuando tiene a su alcance en el aula las funcionalidades que le ofrece la pizarra digital.*

En los siguientes párrafos discutiremos la hipótesis relacionándola principalmente con los cambios metodológicos que, según nuestro estudio, ha supuesto esta herramienta en el aula.

La probable mejora en el aprendizaje del alumnado es atribuido por una parte del profesorado al uso de la PDI y a los cambios metodológicos que ha ocasionado al integrarla en el aula. Hemos de señalar que los docentes no han realizado un seguimiento fiel sobre esta posible mejora, sin embargo, algunos profesores están convencidos de que han percibido cambios en el aprendizaje del alumnado desde la incorporación de la PDI, al tener que adaptar su metodología, por lo que señalan que en general favorece el aprendizaje del alumnado. Otros incluso han sido más explícitos señalando que han notado cambios en las competencias digitales de los estudiantes, lo que se evidencia en el mayor grado de destreza y habilidad en el uso de la PDI; por otra parte a través de su práctica cotidiana creen detectar que facilita la comprensión de ideas y conceptos, por el soporte de recursos audiovisuales y provoca una menor repetición del número de explicaciones. No obstante, otros opinan que no han cambiado su metodología al incluir la PDI a sus clases, ya que únicamente han introducido esta herramienta a sus actividades, sin modificarlas.

Por tanto no podemos indicar que con su uso se haya producido un incremento en las calificaciones, debido a una falta de evaluación en conciencia y sostenida en el tiempo, pero si conviene recoger lo expresado por ellos en las entrevistas:

“Cuantitativamente no se sabe si aprenden más, pero claro, aprenden otras destrezas, que son bienvenidas.”

“Yo creo que si un docente tiene una metodología tradicional la herramienta no va a servir para mucho. En cambio si el profesor opta por el trabajo cooperativo o por proyectos, entonces sí que la PDI es un recurso muy positivo en donde se puede sacar un rendimiento bastante bueno.”

En relación a los contenidos de aprendizaje los docentes están de acuerdo en que el uso de la PDI en el aula ayuda a que Internet complemente el libro de texto, de uso habitual y que sea una alternativa de trabajo en el aula, como se puede observar en la gráfica 5, en la que destaca el apoyo docente como uno de los principales aspectos positivos. Por lo mismo están de acuerdo en considerar como necesario que las editoriales elaboren materiales que puedan ser utilizados

complementariamente con esta herramienta interactiva, tal y como expone el siguiente maestro:

“El primer cambio metodológico que ha habido es que te replanteas el uso del libro de texto. Es decir, cuando tú descubres todo lo que te da el PDI, ¡madre mía! Abriendo página 67, mandándoles los ejercicios, cuando tu puedes estar trabajando yo que sé, la poesía con algo majo con el ordenador.”

En relación al alumno, la mayoría de los profesores creen que el uso de la PDI en el aula contribuye a que los estudiantes comprendan mejor los contenidos de aprendizaje y a que se interesen mucho más por las clases, ver gráfica 5. También es posible evidenciar que esta herramienta les ayuda a expresar de mejor manera aquello que han trabajado y a adoptar un papel más activo en el aula y en su propio aprendizaje.

Existe una gran coincidencia entre el profesorado y alumnado, al ver las potencialidades que tiene esta herramienta digital como un complemento a las sesiones habituales de clase. Por ello se considera un recurso didáctico más del aula, que está en consonancia a la sociedad del siglo XXI y que no anula otras herramientas sino que las complementa.

Los principales modelos de aplicación didáctica empleados son la presentación de actividades, escritura en la pantalla y como una herramienta de soporte a las explicaciones del maestro. En estos casos el uso y responsabilidad de la herramienta interactiva recae en la figura del docente. Así corroboramos que la PDI es una extensión de las funcionalidades de la pizarra normal pero con más recursos, donde el maestro continúa siendo el centro de la actividad de enseñanza y aprendizaje. Lo anterior nos origina tres comentarios.

En primer lugar se constata la tendencia del profesorado en integrar y dominar primero los nuevos recursos didácticos y tecnológicos en sus actividades habituales en el aula, antes de explorar las nuevas posibilidades de innovación que permiten. En segundo lugar esta realidad se constata con la opinión de la mayoría de los profesores en las entrevistas y cuestionarios, quienes señalan que la incorporación

de la PDI en sus aulas les permite impartir menos lecciones de tipo magistral, pero que en sus aulas se limitan a utilizarla como apoyo docente y para presentar de forma más atrayente los contenidos. Y en tercer lugar el uso de la PDI centrado en el docente coincide con los hallazgos de Marqués (2010b) y sus colaboradores, pues del resultado de sus investigaciones concluyen que el uso de la PDI está centrado en la actividad y control del profesor a través de exposiciones magistrales y de realización de ejercicios entre todos los alumnos y el profesor:

“[...] A veces lo utilizamos más como un medio de apoyo, como un recurso especial, más que como algo primordial”

Con respecto a si la PDI ha cambiado su manera de impartir las clases, no hay una diferencia significativa entre los que consideran que sí han cambiado su metodología, concretamente un 60% opinan que si han cambiado su metodología y los que afirman que no han sido un 40%, ver gráfica 7, a diferencia de lo que ocurre en un estudio de Bennet y Locker (2008) en el que la gran mayoría de los profesores están de acuerdo en el gran cambio metodológico acontecido con la introducción de la PDI.

Hipótesis 2. *Los estudiantes, en general, están más atentos, motivados e interesados cuando las actividades de clase cuentan con el apoyo de la pizarra digital.*

Los cuestionarios realizados a los alumnos, corroboran las percepciones de los docentes, ya que en la mayoría de las sesiones se hace patente que el uso de la PDI actúa como un factor muy motivador del alumnado, ya que un 90% de los profesores opinan que están más motivados, y los alumnos opinan que prefieren seguir trabajando con ella, entre otras razones porque les motiva más, un 88% de ellos. En general se les ve entusiasmados con la tecnología, incluso aquellos estudiantes con necesidades especiales, demuestran gran interés en utilizar la PDI y por compartir ideas. Otros sin embargo, se muestran ansiosos e impacientes, tal y como describen los maestros en las entrevistas:

“Hay mucha motivación. Casi que no hacer PDI es como un castigo.”

En ciertas experiencias concretas sin embargo, los docentes apuntan a la distracción, el cansancio o aburrimiento de los alumnos cuando la PDI se integra durante un largo período de tiempo, de ahí la explicación del porcentaje elevado, en comparación con la motivación e interés, de profesores que opinan que los alumnos no mejoran su atención, concretamente un 30% de los profesores encuestados.

Los docentes y los propios alumnos, notan cambios favorables en la actitud de éstos. Los docentes perciben que éstos se muestran más motivados en las sesiones en que se usa la PDI, más participativos, colaboradores, atentos y con una actitud de ayuda hacia sus compañeros. Y los propios alumnos opinan que al ser las clases más divertidas, están más motivados y atienden más y mejor, también han notado que su participación ha mejorado, tal y como nos cuenta este maestro:

“La PDI nos permite acercar los conocimientos más ásperos a los alumnos, pero de una forma más motivante y haciendo que se interesen algo más por los contenidos.”

Al igual que en la investigación de Bennet y Lockyer (2008) se ha evidenciado una importante implicación de los compañeros cuando uno de ellos utiliza la PDI. En gran medida es para indicarle qué debe hacer, darle consejos, guiarlo o para corregirlo.

Hipótesis 3. *Profesores y alumnos valoran positivamente la PDI, por el hecho de que les permite mejorar su formación tanto en lo referido al manejo de las TIC como en la mejora a otros aspectos más generales*

Los principales puntos fuertes son el descubrimiento de una nueva herramienta muy útil para su trabajo, que contiene una gran variedad de recursos, la adecuación de los contenidos a su realidad de aula, lo dinámicas que resultan las clases y la mejora en sus competencias, no solo con las TIC, sino también en otros campos de conocimiento:

"Los niños han mejorado mucho a la hora de expresarse oralmente, han mejorado las relaciones personales entre ellos, al realizar actividades en grupos, y también como no, su competencia en TIC."

Sobre las actividades que los docentes hacen, y en menor medida los alumnos, como usuarios, son variadas y frecuentes, incluyendo desde la utilización de los programas de Office, hasta el correo electrónico, este último con un uso diario. Por ello destacamos, al igual que Sigalés et al., (2008), que se trata de un colectivo familiarizado con las tecnologías y que su uso es habitual. En términos generales creemos que la PDI ha contribuido por un lado a aumentar la frecuencia de utilización de las TIC fuera del aula y por otro lado ha contribuido a mejorar la búsqueda de información en internet, la utilización de recursos multimedia y la expresión oral.

Hipótesis 4. *Gracias al fácil manejo de esta herramienta, los alumnos que mejor la dominen pueden ayudar a los profesores menos hábiles en las nuevas tecnologías, haciendo la clase más interactiva y mejorando las relaciones entre el profesorado y el alumnado*

En relación a la comunicación entre maestro y alumno dentro del aula se puede afirmar que la PDI favorece la generación de comunicación de tipo oral, a la vez que se complementa con una importante comunicación gráfica-visual, en detrimento de la comunicación escrita.

Refiriéndonos al clima de participación y al rol del alumno en el aula se ha observado que los alumnos, no pueden utilizar la PDI todo lo que quisieran. Ello denota un importante inconveniente, en cuanto al uso de la herramienta, lo que incluye un variado rango de actividades que no tienen la oportunidad de realizar por sí mismos. Ello deriva de las pocas PDI's que dispone el centro, tal y como reflejan los alumnos en la gráfica 15.

También se observa una mejora en las relaciones alumno/alumno, cuando tienen la oportunidad de utilizarla, ya que los alumnos más aventajados en el manejo de la PDI, se prestan voluntarios inmediatamente, a ayudar a aquellos alumnos que esta

herramienta les es más difícil de manejar. Todo ello contribuye a una mejora del compañerismo e incluso establecer nuevas amistades entre discentes de la clase, tal y como refleja esta maestra:

“Como en mi clase tengo un par de alumnos que se les da muy bien esto de las nuevas tecnologías, les suelo poner junto a alumnos que tienen más dificultad para manejarlas, y lo curioso es que uno de estos chicos se ha hecho muy amigo de otro con el que casi no se hablaba, gracias a la PDI.”

4.4.2 Análisis y discusión de los resultados sobre los problemas derivados de la implantación de la PDI

El propósito de este apartado es abordar el tercer objetivo, y la hipótesis relacionada

Objetivo 3. Identificar posibles problemas derivados de la implantación de este sistema y sus soluciones más adecuadas.

Hipótesis 5. *La principal problemática que presenta la PDI, es el rechazo de algunos profesores a aprender a utilizarla.*

La falta de tiempo y la dedicación personal que supone preparar las clases integrando la PDI son motivos por los que los profesores se manifiestan limitados a la hora de emplearla. Por lo tanto, aún no hay una concepción de inversión, sino de pérdida del tiempo que debería ser compensado desde los órganos directivos, atribuyendo una mayor cantidad del tiempo lectivo para practicar con los recursos tecnológicos y para la búsqueda y preparación de material. Este aspecto también ha sido considerado relevante por Gillen, et al., (2008) con quienes concordamos en lo fundamental que es la preparación, previsión y actividad previa del profesor para el correcto flujo de las lecciones y para que las implementaciones que hagan con uso de la PDI sean realmente eficaces.

En relación a los aspectos que se valoran negativamente, destaca la alta heterogeneidad de los conocimientos requeridos como una importante limitación, así como falta de tiempo para dedicar a la práctica con estas nuevas herramientas interactivas:

“No tenemos tiempo para aprender a utilizarla, entre las clases, sustituciones, correcciones....
No nos queda tiempo para nada.”

La totalidad de los docentes que participaron de esta investigación tienen que desplazarse a un aula multiusos para poder trabajar con la PDI, lo que dificulta el uso de la misma para las actividades didácticas. Consideramos que esta limitación de infraestructura y de recursos juega un papel muy importante en los procesos de enseñanza y aprendizaje al restar naturalidad, efectividad, tiempo y práctica a la incorporación de esta herramienta.

“Es un incordio el tener que desplazarse, se te quitan las ganas de utilizarla, porque mientras les preparas, les bajas, la enciendes, se te ha ido el tiempo de la clase.”

La falta de formación es otro hándicap importante en contra, ya que se muestran en su gran mayoría inconformes con el número de sesiones recibidas en su formación. Los docentes consideran que en general el curso podría tener una valoración superior si ésta cantidad se incrementara y también si se aumentara la cantidad de prácticas con la PDI fuera y dentro del curso con ayuda del formador. En este aspecto los requerimientos de los docentes coinciden con los del grupo investigado por Marquès (2010) quienes, habiendo recibido cuatro sesiones, también solicitan más formación, clases más prácticas y formación específica para elaborar recursos didácticos. Asimismo, hay docentes que no utilizan en demasía la PDI, porque no ven sus potencialidades dentro del área de conocimiento que ellos imparten. De esta manera condicionan las posibilidades de contribuir a los procesos de enseñanza y aprendizaje de sus alumnos con una herramienta que favorece la innovación y que es un complemento a los medios tradicionales:

“Para qué tenemos que usar la PDI, si aprenden lo mismo sin ella”

“Nos deberían ofrecer más formación sobre la PDI, este año nos han cancelado 3 cursos.”

Pero el aspecto más llamativo, entre las problemáticas que supone la PDI, es el rechazo por parte de muchos profesores a aprender a utilizarla, lo que supone un 40% de los profesores que han alegado esta problemática. A la hora de explicar el porqué, sus justificaciones son variadas y complementan lo anteriormente expuesto: la falta de tiempo, que no hay cursos suficientes, que tienen que trabajar mucho en casa, para no obtener mejores resultados, etc.

En consecuencia, los profesores manifiestan que el principal inconveniente es la falta de formación. Por ello explican algunas propuestas de mejora acorde a sus necesidades. La más destacada consiste en dedicar más tiempo en practicar con la herramienta dentro de las sesiones de formación, ya que en la mayoría de los casos los profesores no disponen de otros espacios físicos ni temporales adicionales para poder utilizar la herramienta. Aquí no podemos sino estar de acuerdo con numerosos investigadores (Hall y Higgins, 2005; Slay et al., 2008; Smith, Hardman, y Higgins, 2006; Warwick y Kershner, 2008) cuando defienden que los profesores necesitan tener la posibilidad de extender las oportunidades de formación para pensar en nuevas ideas y tratar de ponerlas en práctica, idealmente en un contexto en que ellos tengan retroalimentación de un experto y así continuar refinando su práctica, sus habilidades y competencias en colaboración con sus colegas. Estos aspectos se reflejan con fuerza en esta investigación ya que los docentes piden optimizar al máximo las horas dedicadas a la formación para ocuparlas en practicar con la herramienta y aprender a elaborar actividades con la PDI con la ayuda de los formadores. Por lo tanto, las expectativas de los profesores ante el curso apuntan sobre todo a incrementar la visualización de las potencialidades de la herramienta y a poder introducirla efectivamente en su práctica docente.

Sin embargo, aún se detectan dificultades a la hora de integrar la PDI a la dinámica del aula, ya que a pesar de ver las potencialidades de la herramienta algunos profesores no se sienten preparados para emplearla.

También se ha percibido cierto temor e inseguridad, atribuible a que probablemente creen que no saben utilizar esta herramienta y lo van a hacer mal, así como también por miedo a que algo se descomponga o se rompa. La evidencia señala que estas sensaciones comunes son rápidamente superadas una vez que se produce una relación más cotidiana con el recurso, tal y como se observa en los entrevistados:

“Hay muchos trabajos y muchos programas hechos por profesores y alumnos. Pero son tantos, que el problema ahora es saber dónde encontrar los recursos y cómo organizarlos.”

“Nos da miedo esa herramienta, creemos que nos va a llevar más trabajo porque no sabemos qué vamos a hacer, cuando hay un montón de actividades que están a nuestra disposición.”

“Lo que hay que hacer es que toda esa información que está desperdigada por ahí, que haya alguien que la coja y la organice.”

Los alumnos no obstante, achacan los principales problemas en la utilización de la PDI a los escasos recursos que dispone el centro, ya que no tienen una PDI propia en el aula, y tienen que compartirla con el resto del alumnado. Otro de los problemas, es lo que veníamos comentado de los profesores, los alumnos también se han dado cuenta de que en ocasiones a los maestros les faltan recursos, y sus clases son las mismas antes de tener esta herramienta, puesto que un 24% de ellos han contestado que lo que menos le gusta de las clases con la PDI, es que se utiliza la misma metodología que antes.

4.4.3 Análisis y discusión sobre las áreas de conocimiento donde más se utiliza la PDI

El propósito de este apartado es abordar el cuarto objetivo, y la hipótesis relacionada

Objetivo 4. Identificar las áreas de conocimiento en las que se utiliza más la PDI.

Hipótesis 6. *Se utiliza más la PDI en las asignaturas de matemáticas y conocimiento del medio; que en las asignaturas de lengua, inglés, educación artística y educación física.*

Los resultados de las respuestas proporcionadas, tanto de maestros como de alumnos, revelan que la PDI es usada principalmente en tres áreas del conocimiento: Lengua castellana, Música e Inglés, concretamente un 78 % de los alumnos han contestado que el área donde más se trabaja con la PDI es el de Lengua, seguido por un 62% el área de Música. La primera de ellas coincide con los resultados de Bennett y Lockyer (2008) en cuatro escuelas australianas. Pero resulta sorprendente que si sumamos los porcentajes de las contestaciones de ambos, sean estas tres materias en las que más se ha utilizado. Primero por la relevancia que se le otorga al apoyo de la PDI a los temas secundarios de la enseñanza, y segundo por el contraste con el patrón de uso de muchas tecnologías que se relegaban a actividades de clase de tipo periféricas (Cuban, 1986).

La explicación de este fenómeno, como ya se menciona en la presentación de los resultados, puede deberse a que los profesores encuestados sean especialistas justamente en estas materias, tal y como demuestran en la sus entrevistas:

“La utilizamos mucho para hacer audiciones y para hacer pentagramas.”

“Me gusta usarla para escuchar canciones en Inglés y poder poner la letra a la vez, así se familiarizan más con el idioma.”

5. CONCLUSIONES

Parece evidente que la formación inicial y continuada del profesorado para tener unos profesionales y una educación de calidad en línea con la incorporación de la gran cantidad de nuevas tecnologías que van surgiendo para ser utilizadas en el aula, tiene cierta importancia.

Sin embargo, una de las grandes cuestiones de quienes investigamos en esta área es saber hasta qué punto ser un buen profesor que utiliza las tecnologías depende realmente de la formación recibida, o de otros factores externos a él.

Con esto en mente exponemos a continuación las conclusiones finales de esta investigación, que al igual que en el capítulo anterior, se desarrollan en la línea de los objetivos y en consecuencia de las hipótesis de la misma.

Hipótesis 1 *Una gran parte del profesorado se siente más motivado y dispuesto a experimentar nuevas metodologías docentes con la aplicación de las TIC cuando tiene a su alcance en el aula las funcionalidades que le ofrece la pizarra digital.*

Se observa que al utilizar la PDI el profesorado mantiene la tendencia a integrar y dominar primero los nuevos recursos didácticos y tecnológicos en sus actividades habituales (explicaciones magistrales, presentación de actividades y recursos...) antes de explorar las nuevas posibilidades que estos pueden comportar (presentación de trabajos y recursos por parte de los estudiantes, corrección colectiva de ejercicios, apoyo a los debates en clase, comunicaciones on-line...). Esto parece contradecir la hipótesis que decía que los maestros cuando tuvieran a su alcance una PDI, cambiarían su metodología.

Los profesores y los estudiantes consideran que se puede aprender más y mejor con la PDI, aunque esto siempre dependerá de la idoneidad de las metodologías docentes que apliquen en cada actuación formativa.

Hipótesis 2. *Los estudiantes, en general, están más atentos, motivados e interesados cuando las actividades de clase cuentan con el apoyo de la pizarra digital.*

La PDI facilita la presentación y comprensión de los contenidos, el tratamiento de la diversidad, el aprovechamiento educativo de Internet, la realización de actividades más dinámicas y una mayor motivación y participación de los estudiantes y el profesorado.

Los profesores y los estudiantes prefieren utilizar más la PDI en las clases. Por supuesto no de manera indiscriminada, solamente cuando el tema y las actividades que se realizan lo aconseja.

La mayoría de los profesores consideran que con el uso de la PDI aumenta la motivación, interés y atención de los alumnos y ayuda a mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje.

Hay casi unanimidad en considerar las TIC como un buen recurso para la educación, sobre todo por la mayor motivación de los alumnos, así como por la gran diversidad y variedad de recursos que hay disponibles en la red.

Hipótesis 3. *Profesores y alumnos valoran positivamente la PDI, por el hecho de que les permite mejorar su formación tanto en lo referido al manejo de las TIC como en la mejora a otros aspectos más generales*

Dentro de las actividades que desarrollan los alumnos y maestros se destacan las tareas de búsqueda de información en Internet, el desarrollo de ejercicios elaborados por el profesor y las presentaciones de los contenidos en otro formato más visual.

Gracias a la utilización de la PDI en el aula los alumnos y maestros, han notado una mejora en su manejo con las TIC, debido a la utilización de estas, no solo en espacios escolares, sino también fuera de ellos.

Hipótesis 4. *Gracias al fácil manejo de esta herramienta, los alumnos que mejor la dominen pueden ayudar a los profesores menos hábiles en las nuevas tecnologías, haciendo la clase más interactiva y mejorando las relaciones entre el profesorado y el alumnado*

Las posibilidades que ofrece la PDI la hacen especialmente atractiva para docentes y alumnos porque con su uso aumentan las interacciones y la comunicación oral, gráfica y visual, así como también contribuye a mejorar el clima de aula. Estos factores son claves para el buen desarrollo de la dinámica de la clase y se consideran un elemento facilitador para la mejora del aprendizaje.

También ha supuesto una mejora en las relaciones entre alumnos, aspecto que no habíamos incluido en nuestra hipótesis, y que sería bueno considerar para futuras investigaciones.

Hipótesis 5. *La principal problemática que presenta la PDI, es el rechazo de algunos profesores a aprender a utilizarla.*

Conviene señalar que es necesario que los profesores y los estudiantes dispongan de la PDI integrada en las aulas de clase, con el fin de que pueda utilizarse en cualquier momento en que sea preciso y no sea necesario desplazar a los estudiantes a otra aula para poder disponer de ella.

Consideramos necesaria la formación técnica, pedagógica, metodológica y que potencie la creatividad para la correcta utilización y aprovechamiento de la Pizarra Digital Interactiva.

Los principales problemas asociados al uso la PDI que hemos encontrado son: el rechazo a aprender a utilizarla en su tiempo libre y el hecho de que se emplee la misma metodología de siempre. Ambos problemas pueden solucionarse formando mejor a los maestros en sus horas de dedicación e insistiendo en la posibilidad de modificar sus prácticas docentes.

La utilización de la PDI, como ocurre cuando se introduce cualquier innovación, representa un incremento en la carga de trabajo del profesorado, haciendo reacios a buena parte de este a su utilización.

Hipótesis 6. *Se utiliza más la PDI en las asignaturas de matemáticas y conocimiento del medio; que en las asignaturas de lengua, inglés, educación artística y educación física.*

Es en las materias de Lenguaje y Música, donde el uso de la PDI es mayor según los maestros de nuestro estudio, excluyendo de su utilización en otras áreas como es el caso de Conocimiento del medio, social y cultural. No obstante, según las respuestas de los alumnos las áreas donde más se utiliza es en inglés, Música, no mencionando materias como Matemáticas o Conocimiento del Medio. Esta constatación tiene gran valor, y es contraria a nuestra hipótesis inicial que mantenía que las áreas donde más ayudaba y más se utilizaba eran las Matemáticas y el Conocimiento del medio.

5.1 Limitaciones

A continuación exponemos en este último apartado las limitaciones que ha tenido esta investigación. Básicamente éstas se han centrado en dos aspectos: de tipo temporal y de tipo técnico.

Con respecto a las limitaciones temporales, es conveniente reflejar la dificultad que ha conllevado la realización de esta investigación, puesto que ha tenido que realizarse en un tiempo muy breve, apenas 3 meses, además compaginándola con la asistencia continua a clase, y con los trabajos propuestos en cada una de las asignaturas correspondientes, que en nuestro caso han sido 4. Todo ello necesariamente repercute a la calidad de la investigación, ya que para adecuarse a los plazos hay que reducir las muestras y lo que es más importante el tiempo de reflexión, lo que deriva en un empobrecimiento de ésta.

Otro límite importante a esta investigación ha sido la estructura horaria de los docentes para participar en ella, por ejemplo a la hora de realizar las entrevistas, ya que en la mayoría de los casos se han tenido que realizar fuera del horario lectivo,

por lo que ha sido una tarea muy ardua. Más allá de la excelente disponibilidad de los propios centros y profesores en participar, nos hemos encontrado con que los márgenes de disponibilidad real son escasos.

En segundo término las limitaciones técnicas, se refieren principalmente a los impedimentos encontrados en las instituciones educativas a la hora de elaborar este estudio. Entre estos impedimentos, resaltamos el número inferior de respuestas a los cuestionarios y entrevistas respecto a los prometidos en un principio, y en algunas personas, la negación absoluta participar en este estudio, incluso después de haber dado su palabra de hacerlo.

5.2 Prospectiva

La introducción masiva de la PDI en el ámbito académico es una realidad relativamente reciente en España. Por ello es que consideramos que aún hay muchas líneas de investigación abiertas, que de ser abordadas contribuirían notablemente al aumento del conocimiento que se ha generado sobre este tema en los últimos años.

Consideramos que resultaría interesante un futuro estudio longitudinal de la PDI, sobre la motivación de los alumnos, para corroborar la motivación que esta produce en ellos.

También resultaría apropiado abordar el estudio comparado del uso y la implantación de la PDI en el sistema educativo español, con respecto a lo que ocurre en la realidad de otros países, por ejemplo en Inglaterra.

Y por supuesto el mismo estudio llevado a cabo en esta investigación, pero con nuestras de toda España para ver los resultados, con muestras representativas, y una posible comparación entre comunidades autónomas.

BIBLIOGRAFÍA

- Arnseth, H.C.; Hatlevik, O.; Kløvstad, V. Kristiansen, T. y Ottestad, G. (2007). *ITU Monitor 2007. Skolens digitale tilstand 2007. Oslo: Forsknings- kompetansenettverk for IT i utdanningen.*
- Badilla, M. G. (2010). Tesis Doctoral "Análisis y evaluación de un modelo socioconstructivo de formación permanente del profesorado para la incorporación de las TIC". Dirigida por el Doctor Jordi Riera Romaní. Barcelona. Universidad Ramón Llull.
- Balanskat, A.; Blamire, R.; y Kefala S. (2006). *The ICT Impact Report: A review of studies of ICT impact on schools in Europe.* European Schoolnet. Disponible en: http://ec.europa.eu/education/pdf/doc254_en.pdf
- Ball, B. (2003). "Teaching & learning mathematics with an interactive whiteboard", *Micromaths*, 19 4-7.
- Barrera-Osorio, F.; y Linden, L. L. (2009). *The use and misuse of computers in education: Evidence from a randomized experiment in Colombia.* The World Bank. Policy Research Working Paper nº 4836
- Beauchamp, G. and Parkinson, J. (2005). "Beyond the "wow" factor: developing interactivity with the interactive whiteboard", *School Science Review*, 86(316), 97-103.
- Becta (2005). "Interactive whiteboards", produced by BECTA, Recuperado el 15 de marzo de 2011 de <http://www.becta.org.uk/leaders/leaders.cmf?section=31&id=3173>
- Becta (2006). The Becta Review, Recuperado el 15 de marzo de 2011 de <http://partners.becta.org.uk/index.php?section=rh>
- Becta (2008). *Harnessing Technology Review 2008: The role of technology and its impact on education.* Full report November 2008

Beltran, D. O.; Das, K. K.; and Fairlie, R. W. (2008). *Are Computers Good for Children? The Effects of Home Computers on Educational Outcomes.* The Australian National University. Centre for Economic Policy Research. DISCUSSION PAPER No. 576. March 2008

Bennett, S., y Lockyer, L. (2008). *A study of teachers' integration of interactive whiteboards into four Australian primary school classrooms.* *Learning, Media and Technology*, 33(4), 289-300. doi: 10.1080/17439880802497008.

Birch, J. (2005). "Using an electronic whiteboard". Recuperado 7 de marzo de 2011 de <http://www.bucksict.org.uk/Downloads/DownloadDocs/Curriculum/Whiteboard.doc>

Bransford, J. D.; Brown, A. L.; and Cocking, R. R. eds. (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school.* Expanded edition. Washington, D.C.: National Research Council.

Brown, S. (2004). "Interactive whiteboards in education", produced by Techlearn. Recuperado 7 de marzo de 2011 de <http://www.jisc.ac.uk/uploadeddocuments/interactivewhiteboards.pdf>.

Burns, C. and Myhill, D. (2004). "Interactive or inactive? A consideration of the nature of interaction in whole class teaching", *Cambridge Journal of Education*, 34 35-49.

Chaptal A. (2007). « Usages prescrits ou annoncés, usages observés. Réflexion sur les usages scolaires du numérique par les enseignants. ». Document numérique, vol. 10, n° 3-4, p. 81–106. En ligne : <[http://www.cairn.info/a ... ;ID_ARTICLE=DN_103_0081](http://www.cairn.info/a...;ID_ARTICLE=DN_103_0081)>.

Cox, M., Webb, M., Abbott, B., Blakely, T., Beauchamp, T. and Watson, D. (2004). *An investigation of the research evidence relating to ICT pedagogy*, London: BECTA.

Cuban, L. (1986). *Teachers and machines: The classroom use of technology since 1920.* New York: Teachers College Press.

Edwards, J.-A., Hartnell, M. and Martin, R. (2002). "Interactive whiteboards: Some lessons from the classroom", *Micromath*, 30-33.

- Empirica (2006). "Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools", Empirica, 2006. Recuperado 7 de marzo de 2011 de http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/studies/final_report_3.pdf
- Eurydice (2004). "Key data on ICT in schools in Europe". Brussels: Eurydice European Unit. Recuperado 7 de marzo de 2011 http://www.eurydice.org/ressources/eurydice/pdf/0_integral/048EN.pdf#search=%22Eurydice%20Key%20data%20on%20ICT%20in%20schools%20in%20Europe%22.
- Eurydice (2005). "How boys and girls are finding their way with ICT?" Brussels: Eurydice European Unit. Recuperado el 7 de de marzo de 2011 de http://www.eurydice.org/ressources/eurydice/pdf/0_integral/069EN.pdf.
- Ertmer, P. A. (2005). *Teacher Pedagogical Beliefs: The Final Frontier in Our Quest for Technology Integration?. Educational Technology, Research and Development*. N.º 53 (4), pág. 25-40. Eurydice (2009). Key data on education in Europe.
- Farrell, F. (2004). "Poetry with a whiteboard", *The Secondary English Magazine*, June 2004 14-17.
- Ferl. (2005). "What is interactive teaching and learning?" produced by Ferl First: Technology for E-Learning. Recuperado 7 de marzo de 2011 de <http://www.ferl.becta.org.uk/display.cfm?page=865&printable=1>.
- Ferrer, F.; Armengol, C.; Belvis, E. (2010). "Evaluación del programa pizarra digital en Aragón". GAPEF Y GIPE, de la Universidad Autónoma de Barcelona.
- Gatlin, M. (2004). "Interactive whiteboard system creates 'Active classrooms' for rural Georgia school system", produced by T.H.E. Journal Applications. Recuperado 7 de marzo de 2011 de <http://www.thejournal.com/magazine/vault/a4665.cfm>.
- Glover, D. and Miller, D. (2001). "Running with technology: the pedagogical impact of the large-scale introduction of interactive whiteboards in one secondary school", *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 10(3), 257-276.

- Glover, D. and Miller, D. (2002a). "The interactive whiteboard as a force for pedagogical change: The experience of 5 elementary schools in an English education authority", *Information Technology in Childhood Education Annual*, 2002 5-19.
- Glover, D. and Miller, D. (2002b). "The introduction of interactive whiteboards into schools in the UK: Leaders, led and the management of pedagogical change", *International electronic journal for leadership in learning*, 6(24).
- Glover, D. and Miller, D. (2004a). "Matching technology & pedagogy in teaching mathematics: understanding fractions using a 'virtual manipulative' fraction wall". Recuperado el 7 de de marzo de 2011 de <http://www.keele.ac.uk/dept/ediaw/>
- Goldstein, H. (2003). *Multilevel statistical models*. 3rd edn. Hodder Arnold.
- Goodison, T. (2002). "Learning with ICT at primary level: perceptions", *Journal of Computer Assisted Learning*, 18 282-295.
- Gossin, P. (2009). *L'école n'est pas prête à passer au tout numérique*. Entrevista realizada por Arnaud Bertrand en Liberation. 07/09/2009
- Greiffenhagen, C. (2002). "Out of the office and into the school: electronic whiteboards for education", produced by Oxford University Computing Laboratory. Recuperado 7 de marzo de 2011 de <http://users.comlab.ox.ac.uk/christian.greiffenhagen/papers/boards/BOARDS.pdf>
- Hall, I. and Higgins, S. (2005). "Primary school students' perceptions of interactive whiteboards", *Journal of Computer Assisted Learning*, 21 102-117.
- Harris, S. (2002) "Innovative pedagogical practices using ICT in schools in England", *Journal of Computer Assisted Learning*, 18 449-458.
- Harrison, C. et al. (2002). "ImpaCT2: The Impact of Information and Communication Technologies on Pupil Learning and Attainment", UK: Becta. Recuperado 7 de marzo de 2011 de http://www.becta.org.uk/page_documents/research/ImpaCT2_strand1_report.pdf.

- Harrison, C., Comber, C., Fisher, T., Haw, K., Lewin, C., Lunzer, E., Mcfarlane, A., Mavers, D., Scrimshaw, P., Somekh, B. and Watling, R. (2003). *ImpaCT2: The impact of information & communication technologies on pupil learning & attainment*, Annesley, Nottinghamshire: DfES.
- Higgins, S., Falzon, C., Hall, I., Moseley, D., Smith, F., Smith, H. and Wall, K. (2005). *Embedding ICT in the Literacy & Numeracy Strategies: Final Report*, Newcastle: University of Newcastle School of Education, Centre for Learning & Teaching,: pp. 1-73.
- Hooper, S. and Rieber, L. (1995). "Teaching with technology", produced by A. Ornstein, Needham Heights, Mass, Allyn & Bacon. Recuperado el 7 de de marzo de 2011 de <http://www.nowhereroad.com/twt/>.
- Jarraud, F. (2009). *Une efficacité prouvée mais pas démontrée. Le Café pédagogique* n° 95
- Jarraud, F. (2009). *L'Ecole française hésite devant le numérique, révèle une enquête des Landes*. L'Expresso du 15 Juillet 2009
- Karsenti, T. et al., (2005). *L'impact des technologies de l'information et de la communication (TIC) sur la réussite éducative des garçons à risque de milieux défavorisés*.
- Kennewell, S. (2004). *Researching the influence of interactive presentation tools on teachers' pedagogy*, British Educational Research Association (BERA), Manchester, UK.
- Kennewell, S. and Beauchamp, G. (2003). "The influence of a technology-rich classroom environment on elementary teachers' pedagogy and children's learning". In Wright, J., McDougall, A., Murnane, J. et al. (Eds.) *Young children and learning technologies*, pp. 65-70, Sydney: Australian Computer Society.
- Latham, P. (2002). "Teaching & learning primary mathematics: The impact of interactive whiteboards". Recuperado 7 de marzo de 2011 de <http://www.beam.co.uk/pdfs/RES03.pdf>.

- Laws, K., y McLeod, R. (2004 July). *Case study and grounded theory: Sharing some alternative qualitative research methodology with systems professionals*. Artículo presentado a la 22nd International Conference of Systems Dynamics Society. Oxford, England. Recuperado 3 octubre de 2010 de http://www.systemdynamics.org/conferences/2004/SDS_2004/PAPERS/220MCL_EO.pdf
- Lawson, T. and Comber, C. (2000). "Introducing Information & Communication Technologies into Schools: the blurring of boundaries", *British Journal of Sociology of Education*, 21(3), 419-433.
- Lee, B. and Boyle, M. (2004). "Teachers tell their story: Interactive whiteboards at Richardson Primary School". Recuperado 7 de marzo de 2011 de www.richardsonnps.act.edu.ac/
- Lee, M. and Boyle, M. (2003). "The educational effects & implications of the interactive whiteboard strategy of Richardson primary school: a brief review". Recuperado 7 de marzo de 2011 de http://www.richardsonps.act.edu.au/RichardsonReview_Grey.pdf
- Levy, P. (2002). "Interactive whiteboards in learning & teaching in 2 Sheffield schools: a developmental study". Recuperado 7 de marzo de 2011 de <http://dis.shef.ac.uk/eirg/projects/wboards.htm>.
- Lewin, C., Mavers, D. and Somekh, B. (2003). "Broadening access to the curriculum through using technology to link home & school: A critical analysis of reforms intended to improve students' educational attainment", *The Curriculum Journal*, 14 23-53.
- Lewis, H. (2003). "Using and interactive whiteboard in the daily mathematics lesson: Implications for teaching & learning", *UWIC Education Papers*, 2 41-52.
- Machin, S.; McNally, S.; Olmo S. (2006). *New Technology in Schools: Is There a Payoff?*. IZA Discussion Paper No. 2234. July 2006
- Marqués, P. (2002). *La pizarra digital en los contextos educativos*. Recuperado 4 de abril de 2010 de <http://dewey.uab.es/pmarques/pizarra.htm>

Marquès, P. (2008). *La pizarra digital*. Recuperado 3 octubre de 2010 de <http://www.pangea.org/peremarques/pdigital/es/pizinteractiva.htm>

Marquès, P., y Grupo DIM. (2000). *La pizarra digital en el aula de clase*. Barcelona: Grupo EDEBE. Recuperado 3 octubre de 2010 de http://www.edebedigital.net/biblioteca/pizarra-digital_CAST.pdf

Marquès, P. (Dir). (2010). *Investigación: Aulatices 2009-2011*. Informe julio 2010. Recuperado el 3 de octubre de 2010 de <http://peremarques.pangea.org/aulatices/aulaticesinformememoria2010final.doc>

Mccormick, R. and Scrimshaw, P. (2001). "Information & communications technology, knowledge & pedagogy", *Education, Communication & Information*, 1(1), 37-57.

Morrison, D. (2003). "From chalkface to interface - the impact of the interactive whiteboards in the history classroom". Recuperado 3 octubre de 2010 de <http://www.ngflscotland.gov.uk/nq/Chalkface.asp>.

Network for IT-Research and Competence in Education (ITU) (2004). "Pilot: ICT and school development", University of Oslo. Recuperado 3 octubre de 2010 de http://zalo.itu.no/ITU/filearchive/ENG_PILOT_FV.pdf.

OCDE (2005). *Are Students Ready for a Technology-Rich World? What PISA Studies Tell Us*. OECD. Paris

OCDE (2007). *EDU Working Paper No. 38*. EDU/WKP(2009)17

OCDE (2008). *Informe PISA 2003 y 2006. Competencias científicas para el mundo del mañana*. Ed. Santillana.

OCDE (2008). *New millennium learners: a project in progress optimising learning: implications of learning sciences research*. OECD. Paris

OCDE (2009). *Green at Fifteen?. How 15-year-olds perform in environmental science and geoscience in PISA 2006*. OECD. Paris

OFSTED (2004). "Interactive whiteboards". Recuperado 3 octubre de 2010 de <http://www.teachernet.gov.uk/educationoverview/briefing/currentstrategy/interactivewhiteboards/>

OFSTED (2006). *The Annual Report of Her Majesty's Chief Inspector 2006/07*. Recuperado 3 octubre de 2010 de <http://www.ofsted.gov.uk/publications/20060008>

Pearson, M., Haldane, M. and Somekh, B. (2004). *St Thomas of Aquin's Interactive Whiteboard pilot*, Manchester: Manchester Metropolitan University. Scottish Executive.

Pelgrum, W.J.; y Law, N. (2004). *Les TIC et l'éducation dans le monde : tendances, enjeux et perspectives*. IIPÉ/UNESCO. Paris

Peraya, D. (2002). *Communication et nouvelles technologies* . In P. Perrig Chiello & F. Darbellay (dir.), *Qu'est-ce que l'interdisciplinarité ? Les nouveaux défis de l'enseignement*. Lausanne : Institut Universitaire Kurt Bösch, p. 117-143.

Poyet, F. ; avec la collaboration de Michèle Drechsler (2009). *Impact des TIC dans l'enseignement : une alternative pour l'individualisation?* Dossier d'actualité de la VST, n° 41 - janvier 2009. <http://www.inrp.fr/vst>

Ramboll Management (2005). "Evaluation of ITMF: Overall Results", Denmark: UNI•C. Recuperado 3 octubre de 2010 de http://enis.emu.dk/spredning/itmf/finalreport_itmf.pdf .

Ramboll Management (2006). "Elearning Nordic 2006: Impact of ICT on Education", Denmark: Ramboll Management. Recuperado 3 octubre de 2010 de http://www.skolutveckling.se/skolnet/english/pdf/English_eLearning%20Nordic_Print.pdf#se arch=%22Elearning%20Nordic%202006%22.

Sheppard, B. (2003). "Leadership, organizational learning and the successful integration of information & communication technology in teaching & learning", *International electronic journal for leadership in learning*, 7(14).

- Sigalés, C.; Mominó, J. M.; Meneses, J.; Badia, A. (2008). *La integración de internet en la educación escolar española: situación actual y perspectivas de futuro. Informe de investigación*. Julio de 2008. UOC/Telefónica
- Slay, H., Siebörger, I., y Hodgkinson-Williams, Ch. (2008). *Interactive whiteboards: Real beauty or just "lipstick"?* *Computers & Education*, 51, 1321–1341. doi:10.1016/j.compedu.2007.12.006
- Smith, F., Hardman, F. and Higgins, S. (2006a). "Gender inequality in the primary classroom: Will interactive whiteboards help?" *Gender & Education*, In press.
- Smith, F., Hardman, F. and Higgins, S. (2006b). "The impact of interactive whiteboards on teacher-pupil interaction in the National Literacy & Numeracy strategies", *British Educational Research Journal*, 32(3), 443-457.
- Smith, H. (2001). "SmartBoard evaluation: Final report". Recuperado 3 octubre de 2010 de <http://www.kented.org.uk/ngfl/whiteboards/report.html>.
- Smith, H. and Higgins, S. (2006). "Opening classroom interaction: The importance of feedback", *Cambridge Journal of Education*, In press.
- Smith, H., Higgins, S., Wall, K. and Miller, J. (2005). "Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of the literature", *Journal of Computer Assisted Learning*, 21 91-101.
- Solvie, P. (2004). "The digital whiteboard: A tool in early literacy instruction", produced by The Reading Teacher 57(5): 484-487. Recuperado 3 octubre de 2010 de http://www.readingonline.org/electronic/elect_index.asp?HREF=/electronic/RT/2-04_column/index.html
- Somekh, B., Underwood, J., Convery, A., Dillon, G., Lewin, C., Mavers, D., Saxon, D. and Woodrow, D. (2005). *Evaluation of the DfES ICT Test Bed Project, Annual Report 2004*, Coventry: British Educational Communications and Technology Agency (BECTA).

- Somekh, B., Woodrow, S., Barnes, S., Triggs, P., Sutherland, R., Passey, D., Holt, H., Harrison, C., Fisher, T., Flett, A. and Joyes, G. (2002b). *NGfL Pathfinders: Final report on the roll-out of the NGfL Programme in 10 Pathfinder LEAs: ICT in schools Research & Evaluation Series No. 11*, Coventry: BECTA.
- Tanner, H., Jones, S., Kennewell, S. and Beauchamp, G. (2005). *Interactive whiteboards & pedagogies of whole class teaching*, Mathematics Education Research Group of Australasia Conference 28, Melbourne: MERGA 28.
- Toots, A. et al.; (2004). "Tiger in Focus: Executive Summary", Tallinn: Estonian Tiger Leap Foundation. Recuperado 3 octubre de 2010 de <http://www.tiigrihype.ee/eng/publikatsioonid/summary.pdf> .
- Tyldesley, A. and Turner, C. (2005). "Secondary school case studies of literacy & ICT". In Monteith, M. (Ed.) *Teaching secondary school literacies with ICT*, pp. 57-70, Maidenhead: Open University Press.
- Underwood, J. (2005). "Impact of broadband in schools" UK: Nottingham TrentUniversity, Becta, June 2005. Recuperado 3 octubre de 2010 de http://www.becta.org.uk/page_documents/research/ntu_broadband_full.pdf
- Venezky, R.L.; Davis, C. (2002). *Quo vademus? The transformation of schooling in a networked world*. Paris : OCDE/CERI
- Walker, L.; Rockman, S.; Chessler, M. (1999). *A More Complex Picture: Laptop Use and Impact in the Context of Changing Home and School Access. The third in a series of research studies on Microsoft's Anytime Anywhere Learning Program*. Rockman et al. San Francisco, CA. www.rockman.com
- Warwick, P., y Kershner, R. (2008). *Primary teachers' understanding of the interactive whiteboard as a tool for children's collaborative learning and knowledge building*. *Learning, Media and Technology*, 33(4), 269-287.

ANEXOS

Anexo 1.- Entrevista a docentes

Al utilizar la PDI, ¿Cuál crees que es el rol del profesor dentro del aula?

¿Qué tipo de actividades realizáis en clase, tanto los alumnos como usted?

¿El uso de las pizarras digitales induce una progresiva y significativa renovación de los métodos docentes? ¿En qué circunstancias? ¿De qué manera?

¿Con la utilización de la PDI, se logra una mejora significativa de los aprendizajes de los alumnos y a su vez de los profesores? ¿En qué circunstancias? ¿Por qué?

Anexo 2.- Cuestionario a docentes sobre la valoración hacia la PDI

Nº APROXIMADO DE SESIONES A LA SEMANA REALIZADAS CON LA PIZARRA DIGITAL INTERACTIVA (PDI):

1.- ¿PREFIERES TRABAJAR EN LAS CLASES CON EL APOYO DE LA PDI? *(marcar con X lo que corresponda)*

.... SI NO

COMENTARIOS *(opcionales):*

2.- ¿CONSIDERAS QUE LOS ALUMNOS, CON LA PDI, HAN APRENDIDO MÁS Y/O MEJOR?
INDICA POR QUÉ *marcar con X los que corresponda)*

Considero que están más motivados e interesados

.... SI NO

Considero que están más atentos

....SI NO

.... **OTRAS** *(explicar):*

COMENTARIOS *(si CONSIDERAS que NO HA HABIDO mejoras significativas en los aprendizajes):*

3.- ¿ASPECTOS POSITIVOS QUE DESTACARÍAS DE LA UTILIZACIÓN DE LA PDI?

4.- ASPECTOS NEGATIVOS (PROBLEMÁTICAS, PUNTOS DÉBILES DE LA PDI)

A continuación trata de explicar cómo solucionarías esos inconvenientes

**5.- ¿CREES QUE HAS RENOVADO ALGO TUS MÉTODOS DOCENTES AL UTILIZAR LA PDI?
¿POR QUÉ? (marcar con X lo que corresponda)**

.... SI

.... NO

COMENTARIOS (*justifica la respuesta*):

6.- DE TODAS LAS CLASES QUE HAS REALIZADO CON LA PDI, ¿EN QUÉ ÁREA TE HA AYUDADO MÁS EN TU LABOR DOCENTE? ¿POR QUÉ?

COMENTARIOS (*justifica la respuesta*):

7.- OTROS COMENTARIOS QUE QUIERAS AÑADIR

Anexo 3.- Cuestionario a alumnos sobre la valoración hacia la PDI

NÚMERO APROXIMADO DE CLASES A LA SEMANA QUÉ HAS UTILIZADO LA PDI

1.- ¿PREFIERES TRABAJAR EN CLASE CON EL APOYO DE LA PDI? (indica con X tu respuesta)

.... SI

.... NO

¿POR QUÉ?

2.- ¿QUÉ VENTAJAS OBTIENES CUANDO SE UTILIZA LA PDI EN LAS CLASES?

3.- ¿CONSIDERAS QUE CON LA PDI HAS APRENDIDO MÁS Y/O MEJOR? (indica con X tu respuesta)

.... SI

.... NO

¿POR QUÉ?

4.- ESTE CURSO, ¿EN QUÉ ASIGNATURAS HAS TRABAJADO MÁS CON LA AYUDA DE LA PDI?

5.- ¿QUÉ ES LO QUE MENOS TE GUSTA CUANDO SE REALIZAN LAS CLASES CON LA PDI?

6.- OTROS COMENTARIOS QUE QUIERAS AÑADIR