



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Trabajo fin de máster

La pizarra digital en el aula de tecnología de 3º de la ESO

Presentado por: Sergio Montes Vázquez

Línea de investigación: 1.1.1 Medios Audiovisuales y Nuevas
Tecnologías Aplicadas a la Educación

Director/a: José Manuel Hermosilla Rodríguez

Ciudad: Bilbao

Fecha: 18/09/2013

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. PROBLEMA.....	6
2.1. Objetivo.....	6
2.2. Metodología de investigación y fundamentación.....	6
2.3. Fundamentación fuentes bibliográficas.....	6
3. DESARROLLO.....	7
3.1. Marco teórico.....	7
3.2. Estudio de campo.....	14
4. PROPUESTA PRÁCTICA.....	30
5. CONCLUSIONES.....	38
6. BIBLIOGRAFÍA.....	40
7. ANEXOS.....	42

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Funcionamiento de la pizarra digital. Fuente Marqués (2003).....	8
Ilustración 2. Funcionamiento de las PDI. Fuente: Marqués (2003).....	9
Ilustración 3. PDI con proyector frontal de media distancia. Fuente: Marqués (2003).....	10
Ilustración 4. PDI con proyector frontal de corta distancia. Fuente: Marqués (2003).....	10
Ilustración 5. PDI con barra de coordenadas. Fuente: Marqués (2003).....	11
Ilustración 6. PDI con escuadra de coordenadas. Fuente: www.audiocerver.com....	12
Ilustración 7. PDI con pantalla retroiluminada. Fuente: Marqués (2003).....	12
Ilustración 8. Esquema de la propuesta práctica. Fuente: elaboración propia.....	31
Ilustración 9. Ejemplo de crucigrama interactivo. Fuente: http://www.areatecnologia.com/Juegos-Tecnologia.htm	33
Ilustración 10. Juego interactivo de identificación gráfica de conceptos. Fuente: http://www.areatecnologia.com/Juegos-Tecnologia.htm	34
Ilustración 11. Juego interactivo de relacionar conceptos. Fuente: http://www.areatecnologia.com/Juegos-Tecnologia.htm	34

Ilustración 12. Software explicativo del funcionamiento de engranajes. Fuente:
<http://dpto.educacion.navarra.es/micros/tecnologia/> 35

Ilustración 13. Ejemplo de simulador electrónico. Fuente:
http://ozark.hendrix.edu/~burch/logisim/index_es.html 36

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. La asignatura de tecnología es interesante..... 17

Gráfico 2. Las clases en las que se usa proyector son más amenas que las clases en las que se usan los medios convencionales.....18

Gráfico 3. Usando métodos convencionales se avanza materia más rápido que usando el proyector.....19

Gráfico 4. Las clases en las que se usa el proyector son más relajadas que las clases en las que se usan los medios convencionales..... 20

Gráfico 5. En las clases convencionales tiendo a despistarme y a no prestar atención más a menudo que en las clases que se usa proyector. 20

Gráfico 6. El uso de proyector va ligado a clases más dinámicas. 21

Gráfico 7. Si se usa el proyector durante toda la hora noto mayor fatiga visual que en una clase convencional. 22

Gráfico 8. Prefiero una clase convencional porque el proyector no se ve demasiado bien desde mi mesa..... 23

Gráfico 9. Nivel de actividad según el tipo de clase..... 23

Gráfico 10. Actividades asociadas al uso de pizarra digital. 24

Gráfico 11. Frecuencia con la que se usa la pizarra digital..... 25

Gráfico 12. Actividades a realizar durante la clase. 26

Gráfico 13. Calificación de las clases en las que se usa pizarra digital. 26

Gráfico 14. Calificación de las clases en las que se usan medios convencionales.....27

RESUMEN

Las pizarras digitales han irrumpido con fuerza en las clases de secundaria de los centros educativos españoles. Tachada de innecesaria por unos y de gran avance por otros, la pizarra digital supone un cambio en la forma de impartir las clases.

El presente trabajo trata la realidad de las pizarras digitales en el aula de tecnología de tercero de la E.S.O. Para ello, sirviéndose de la literatura académica al respecto, se han descrito los distintos tipos de pizarra digital que se pueden emplear en el aula, con sus puntos fuertes y debilidades. Además, se ha llevado a cabo una investigación práctica en la que se ha entrevistado a varios profesores y se ha recogido un número considerable de cuestionarios a alumnos, con la intención de poder analizar los puntos de vista de las dos partes integrantes del proceso de enseñanza-aprendizaje; una vez interpretados los datos recogidos en la investigación, se han propuesto diversas opciones para mejorar los aspectos que han llamado la atención del investigador, con el fin de mejorar el aprovechamiento de esta tecnología y facilitar el proceso de creación del conocimiento. Una vez hecha la propuesta, se finalizará explicando algunas de las conclusiones a las que el autor del trabajo ha llegado.

Palabras clave: Pizarra digital, interactiva, secundaria, tecnología.

ABSTRACT

Interactive whiteboard have arrived strongly in high school classes of Spanish schools. Criticized as unnecessary by some and considered as a great progress through others, the digital whiteboard is a change in the way of imparting lessons.

This study is based on the reality of Interactive whiteboards in third E.S.O. classrooms. Helped by documents specialized in this technology, different types of interactive whiteboards used in classrooms, including strengths and weaknesses, have been described. Moreover, an investigation about teachers and students point of view was done to contrast and figure out the main aspects of interactive whiteboards day-to-day. Once the information has been interpreted, some options has been offered to improve the interactive whiteboard experience in order to improve this technology and become the teaching and learning process. Finally, some conclusions about the study are explained.

Key words: Interactive whiteboard, high school, technology.

1. INTRODUCCIÓN.

En la última década la sociedad ha cambiado sus hábitos y necesidades drásticamente debido a los avances informáticos, lo que ha requerido un cambio en el modelo educativo. Fruto de este cambio, las pizarras digitales interactivas han supuesto unas de las principales tecnologías a incorporar en el aula.

El uso de pizarras digitales se ha extendido en los centros educativos españoles, en gran medida gracias al programa estatal Escuela 2.0., cuyo objetivo era dotar de la tecnología necesaria a las aulas de los centros educativos de España. Los pilares de este cambio eran que cada alumno tuviera su ordenador portátil personal, que todas las aulas tuvieran conexión a internet y convertir las aulas en aulas digitales.

Sin embargo, en la mayoría de centros educativos no se observa un gran cambio en la dinámica de las clases.

2. PROBLEMA.

2.1. Objetivo.

El presente trabajo ha tenido por objetivo describir la realidad de las pizarras digitales (PD) y las pizarras digitales interactivas (PDI) con el fin de realizar una propuesta que mejorase el empleo de dicha tecnología en el aula de tecnología de 3º de la ESO.

Primer objetivo específico: describir las cualidades que han llevado a las pizarras digitales y pizarras digitales interactivas a su posición actual en las aulas.

Segundo objetivo específico: verificar empíricamente el uso de las PD y PDI.

Tercer objetivo específico: proponer actividades o modos de trabajo con el fin de aprovechar en mayor grado las posibilidades que ofrece dicha tecnología.

2.2. Metodología de investigación y fundamentación.

El presente trabajo se apoyará en una investigación de tendencia cualitativa, recurriendo a entrevistas a profesores, encuestas a los alumnos y consulta de fuentes.

Según Sandín (2003), “la investigación cualitativa es una actividad sistemática orientada a la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y sociales, a la transformación de prácticas y escenarios socioeducativos, a la toma de decisiones y también hacia el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimientos”.

La investigación realizada se ha centrado en los alumnos de 4 grupos de 3º de la ESO del Colegio Corazón de María de Gijón (Asturias). Se ha pasado un cuestionario a 100 alumnos, y se ha entrevistado a 3 profesores de tecnología de este mismo colegio, con el propósito de contrastar la información ofrecida por los alumnos con la de los profesores.

2.3. Fundamentación fuentes bibliográficas.

Las fuentes bibliográficas en las que se apoya este trabajo son artículos de revistas de educación en castellano. Entre ellas, destacan la Revista Iberoamericana de Educación, la Revista de Medios y Educación Pixel-Bit, Revista Complutense de Educación, varios autores cuya actividad principal es la docencia en el campo de la educación en diversas universidades, y páginas web como por ejemplo

www.areatecnología.com con gran cantidad de contenidos de tecnología tanto a nivel de ESO como bachiller.

3. DESARROLLO.

3.1. Marco teórico

“La información se ha convertido en el eje promotor de cambios sociales, económicos y culturales. El auge de las telecomunicaciones ha producido una transformación de las tecnologías de la información y de la comunicación, cuyo impacto ha afectado a todos los sectores de la economía y de la sociedad.” (Martínez y Prendes, 2004, p. 1).

Tal y como afirman Martínez y Prendes, las TIC (ordenador, televisión, móvil...) son hoy en día un elemento omnipresente en el día a día de la población tanto adulta como infantil, hasta convertirse en algo natural en las vidas de las personas, aportando aspectos positivos en el desarrollo de las mismas: información, comunicación... Esto, unido a las demandas cognitivas y procedimentales de la sociedad del conocimiento es razón suficiente para que las TIC deban estar presentes en el día a día del centro escolar, ya que tal y como explica Echeverría (2000), “para ser activo en el nuevo espacio social se requieren nuevos conocimientos y destrezas que habrán de ser aprendidos en los procesos educativos.”

Los recursos asociados a las TIC (tecnologías de la información y la comunicación) se pueden clasificar en dos grupos claramente diferenciados: hardware y software.

El término hardware hace referencia a cualquier componente o parte física de un sistema informático (ordenadores, móviles, videoconsolas...); el término engloba desde cables, chips o cajas, hasta componentes periféricos (impresora, fax, escáner...).

El término software se refiere a la parte “no física” de las máquinas (ordenadores, teléfonos móviles, videoconsolas...) que permiten la interacción del individuo con la misma. En los ordenadores, algunos de los software más empleados son los procesadores de texto, hojas de cálculo, bases de datos y software multimedia (en este grupo se encontrarían los videojuego).

Los términos hardware y software suelen ir unidos en el mundo de la informática, pues al añadir un nuevo componente al ordenador, para que el hardware (parte física) haga su función es necesario instalar un software.

Aplicando el concepto de software al ámbito de la educación, aparece el concepto de software educativo: es el software “creado con la finalidad específica de ser utilizado como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje” (Marqués, 1996, p. 1).

En cuanto a los centros educativos, existe un hardware que se ha convertido en una realidad del día a día en las aulas de muchos centros escolares españoles: las pizarras digitales y las pizarras digitales interactivas.

La pizarra digital (PD) surge de la combinación de tres elementos existentes ya en el siglo XX: una pantalla de proyección, un videoprojector y un ordenador. De esta forma, los alumnos pueden ver proyectado en la pantalla de proyección lo que el docente quiera enseñarles a través de su ordenador mediante el uso de los periféricos del ordenador (teclado y ratón normalmente), ya que la pantalla de proyección generalmente mostrará lo mismo que la pantalla del ordenador del educador.

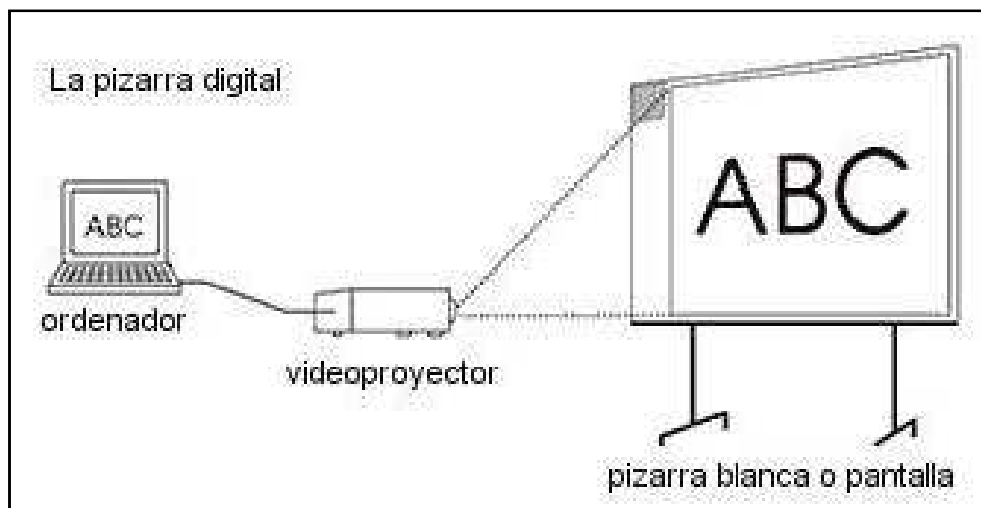


Ilustración 1. Funcionamiento de la pizarra digital. Fuente Marqués (2003).

Un avance respecto de la pizarra digital es la pizarra digital interactiva (PDI). Esta tecnología se diferencia de la anterior en que la pantalla de proyección, que en la PD únicamente hacía función de superficie de proyección, se ve sustituida por una pantalla con dispositivo de control de puntero y un software específico para PDI que

transmite la información táctil captada por el dispositivo de control de puntero al ordenador, y éste a su vez al proyector, mostrando en la pantalla de proyección el cambio realizado.

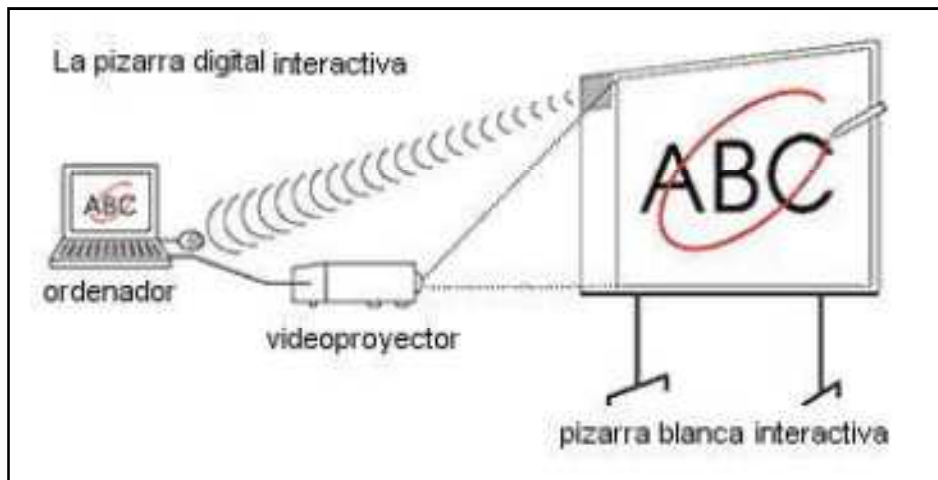


Ilustración 2. Funcionamiento de las PDI. Fuente: Marqués (2003)

Tanto en el caso de la PD como en el de la PDI, en lugar de que el ponente use su ordenador como fuente de información, éste puede usar una tablet, un ordenador portátil, un reproductor de vídeo e incluso un móvil o un lápiz de memoria, dependiendo de las posibilidades de conectividad del videoprojector.

En cuanto a las PDI, según el desglose realizado por Marqués (2003) hay varios tipos de variaciones en la tecnología a emplear:

a) Pizarras de proyección frontal.

En este tipo de PDI la superficie de proyección es sensible, pudiendo escribir sobre ella con rotuladores especiales para tal fin o simplemente con el dedo. La pantalla capta la presión ejercida (tecnología resistiva) y envía la información al ordenador. El mayor inconveniente de este tipo de pantallas de proyección sensibles es que son frágiles y que pueden estropearse si se pinta sobre ellas con rotuladores que no sean específicos para tal fin.

Dependiendo de cómo sea el proyector, habrá más o menos problemas de que el ponente arroje sombra en la pantalla.

En el caso de proyectores alejados de la pantalla (media distancia), las posibilidades de generar sombra sobre la superficie de proyección son mucho mayores que en el caso de proyectores de corta distancia, donde únicamente se generará sombra al escribir sobre la pantalla.

A continuación, se muestra un ejemplo gráfico de un proyector de media distancia. Como se puede observar, el ponente arrojará sombra cada vez que pasee por delante de la pantalla de proyección.



Ilustración 3. PDI con proyector frontal de media distancia. Fuente: Marqués (2003).

En la siguiente imagen, se observa una PDI con un proyector de corta distancia; su principal ventaja respecto al proyector de media distancia es que presenta menos problemas de sombras, siendo su precio más elevado el principal inconveniente.



Ilustración 4. PDI con proyector frontal de corta distancia. Fuente: Marqués (2003).

b) Pizarras de barras de coordenadas o ángulos.

Este tipo de tecnología consigue resultados similares a la anterior. Su principal ventaja es que se elimina la necesidad de tener una superficie de proyección sensible (frágil y delicada) y la sustituye por un elemento que se sitúa en el borde de la superficie sobre la que se desea trabajar (por ejemplo, un encerado tradicional).

La instalación de este sistema dura aproximadamente 10 minutos. Tras esto, la barra situada al borde de la superficie de trabajo capta mediante ultrasonidos la posición exacta donde es colocado el lápiz de escritura, transmitiendo dicha información al ordenador.

En comparación con las PDI que usan una pantalla de proyección sensible, este sistema tiene varias ventajas:

- La barra de coordenadas es más económica que la pantalla de proyección sensible.
- La barra de coordenadas es totalmente móvil, pudiendo transportarse de un aula a otro con mucha facilidad.
- Puede usar cualquier superficie de trabajo.

Asimismo, también posee algunas desventajas, como son:

- Tamaño de pantalla limitado a un máximo de 120 pulgadas aproximadamente.
- No se puede escribir con el dedo, ya que la superficie de proyección no es sensible.

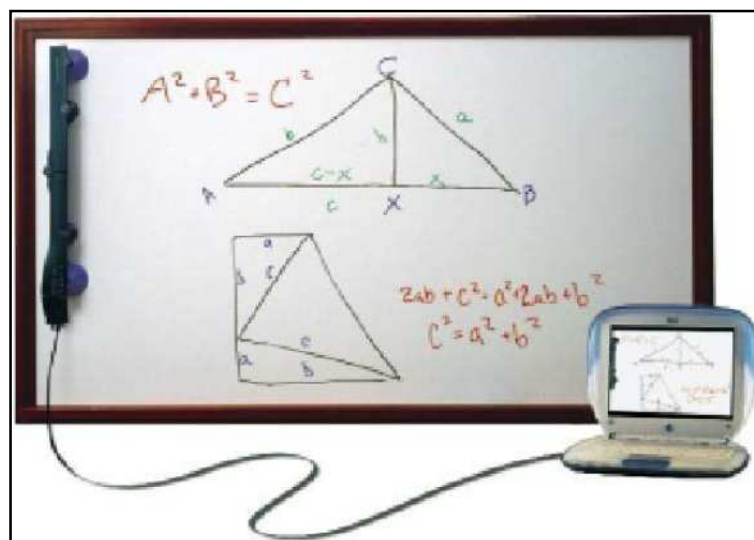


Ilustración 5. PDI con barra de coordenadas. Fuente: Marqués (2003).



Ilustración 6. PDI con escuadra de coordenadas. Fuente: www.audiocerver.com

c) Pizarra de pantalla retroiluminada.

Este sistema, elimina el problema de la proyección de sombras siendo iluminado desde detrás de la pantalla de visualización (como en los televisores y monitores). La pantalla es sensible, lo que posibilita el uso de rotuladores especiales o manejo con el dedo.

Este sistema es mucho menos frecuente en los centros escolares que los anteriores, por ocupar mucho volumen en el aula y por resultar mucho menos asequibles económicamente que los otros sistemas.



Ilustración 7. PDI con pantalla retroiluminada. Fuente: Marqués (2003).

Según Gil (2009), las PDI presentan diversas ventajas:

- Manipulación ágil e intuitiva de textos e imágenes.
- Tomar apuntes digitales.
- Utilizar las herramientas informáticas y comunicativas con total transparencia ante la clase.
- Mostrar vídeos y facilitar el debate.
- Guardar notas para su posterior revisión.
- Servir de herramienta para propulsar proyectos colaborativos intercentros.
- Crear lecciones digitales con imágenes y sonidos.
- Escribir y resaltar aspectos de interés sobre textos e imágenes.
- Uso de técnicas y recursos de presentación.
- Presentación de clases y trabajos de alumnos.

Marqués (2003) afirma que “(...) es un producto diseñado según 7 principios:

1. Principio multimedia: presentar la información acompañada de imágenes, vídeos, sonido, etc.
2. Principio de la contigüidad espacial: la información tiene continuidad, no han de tener distintos conocimientos en distintos lugares en los que buscar.
3. Principio de contigüidad temporal: El hecho de poder insertar materiales multimedia y el uso de hiperenlaces permiten presentar los conocimientos de forma simultánea, no sucesivamente.
4. Principio de coherencia. Los conocimientos expuestos y sobre los que se trabaja están relacionados sin distracciones adicionales.
5. Principio de modalidad. El uso de material multimedia permite que los estudiantes asimilen mejor los conocimientos.
6. Principio de redundancia. El uso de distintos elementos acompañando una información permite a los alumnos aprender mejor y reforzar lo aprendido
7. Principio de las diferencias individuales. Permite individualizar el aprendizaje.”

3.2. Estudio de campo.

3.2.1. Instrumentos y técnicas de investigación.

La investigación que se ha llevado a cabo está centrada en los alumnos de 3º de la E.S.O. del colegio Corazón de María de Gijón (Asturias). Se ha realizado una encuesta de 15 preguntas formada por 14 preguntas cerradas, donde el alumno únicamente debía marcar la opción que él consideraba adecuada y 1 pregunta abierta, donde el alumno podía escribir libremente una propuesta. Se han entregado 100 cuestionarios a 100 alumnos, de los cuales todos han contestado el total de las preguntas.

Por otra parte, se ha realizado una entrevista a 3 profesores del mismo centro, buscando así obtener opiniones de las dos partes implicadas en el uso de la pizarra digital.

A continuación se muestran el modelo de entrevista entregado a los profesores y el cuestionario entregado a los alumnos.

Modelo de entrevista al profesor.

- 1. ¿Cómo consideras las pizarras digitales?**
 - A. Un avance.
 - B. Algo inútil.
 - C. Indiferente.
- 2. En cuanto a la formación necesaria para el uso de pizarras digitales:**
 - A. He necesitado formación y me ha sido facilitada.
 - B. He necesitado formación y me he formado por cuenta propia.
 - C. La A y la B juntas.
 - D. No he necesitado formación para usarlas.
 - E. No he necesitado formación porque no las uso.
- 3. La pizarra digital facilita:**
 - A. Introducir en la clase contenidos que de otro modo no podría.
 - B. Mantener la atención de la clase más fácilmente.
 - C. Una mayor participación por parte de los alumnos.
 - D. La realización de actividades interactivas.
- 4. ¿Qué limitaciones o inconvenientes crees que tiene la pizarra digital?**
- 5. ¿Con qué frecuencia usas la pizarra digital? ¿Por qué no la usas más?**
- 6. ¿Qué principales ventajas encuentras al uso de la pizarra digital?**
- 7. ¿Cómo se comportan los alumnos cuando se usa la pizarra digital? ¿Se alegran? ¿Se sobreexcitan?**

El siguiente cuestionario forma parte de un estudio de investigación acerca de las pizarras digitales en las aulas. El cuestionario es anónimo y únicamente servirá para el fin descrito. Puntúa las siguientes afirmaciones, siendo: TD=Totalmente en Desacuerdo; D=Desacuerdo; I=Indiferente; A=de Acuerdo; TA=Totalmente de Acuerdo.

1. La asignatura de tecnología es interesante

2. Las clases en las que se usa el proyector son más amenas que las clases en las que se usan los medios convencionales.

3. Usando métodos convencionales se avanza materia más rápido que usando el proyector.

4. Las clases en las que se usa el proyector son más relajadas que las clases en las que se usan los medios convencionales.

5. En las clases convencionales tiendo a despistarme y a no prestar atención más a menudo que en las clases que se usa el proyector.

6. El uso del proyector va ligado a clases más dinámicas.

7. Si se usa el proyector durante toda la hora noto mayor fatiga visual que en una clase convencional.

8. Prefiero una clase convencional porque el proyector no se ve demasiado bien desde mi mesa.

9. Las clases convencionales son más descansadas, ya que implican menor actividad.

10. El uso del proyector suele venir acompañado de videos, internet, actividades interactivas, trabajo en grupos...

11. La frecuencia con la que se usa el proyector en clase es... (1=Nunca; 5=siempre)

12. Cuando se usa el proyector, realizamos las mismas actividades que cuando se lleva a cabo una clase convencional.

13. Del 1 al 5, califico las clases en las que se usa el proyector con...

14. Del 1 al 5, califico las clases convencionales con...

15. Propón 2 actividades que te gustaría realizar, o realizar más a menudo en las clases de proyector.

3.2.2. Resultados y análisis de la investigación.

A continuación se expondrán los resultados de la encuesta realizada a los alumnos.

1. La asignatura de tecnología es interesante.

El objetivo de este ítem es conocer el grado de aceptación que tiene la asignatura entre los estudiantes; si se tratase de una asignatura que no interesa a los alumnos, al ser ésta una encuesta relacionada con la asignatura de tecnología podría haberse generado la duda respecto a la fidelidad de las respuestas, ya que hubiera sido posible que los alumnos contestasen al azar o sin meditar las respuestas dadas. Sin embargo, se observa que únicamente el 9 % de los alumnos sienten desinterés por la misma, frente al 64 % de ellos que sí se sienten interesados.

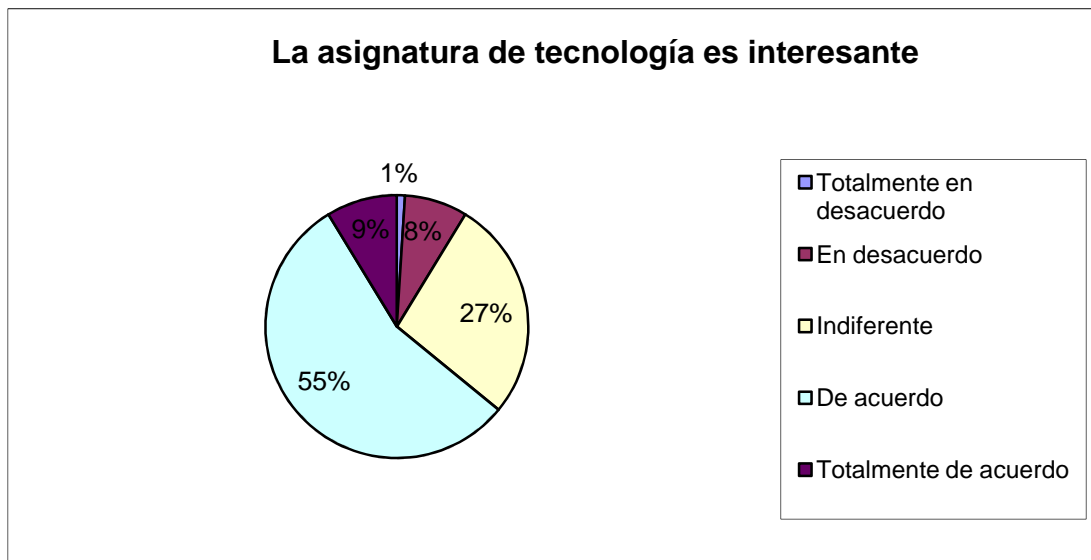


Gráfico 1. La asignatura de tecnología es interesante.

2. Las clases en las que se usa el proyector son más amenas que las clases en las que se usan los medios convencionales.

Mediante esta cuestión se busca conocer las preferencias de los alumnos en lo que a medios didácticos se refiere. Se entiende por medios convencionales, el libro y el encerado tradicionales.

Un aprendizaje ameno hace que el alumno sea menos consciente de la fatiga mental producida por mantener la concentración; además mantiene al alumno estimulado y favorece su interés y participación en la clase.

En este apartado, se podría decir que hay una gran unanimidad en la respuesta, pues un 89 % consideran las clases con proyector más amenas, frente a un 7 % que opina lo contrario.

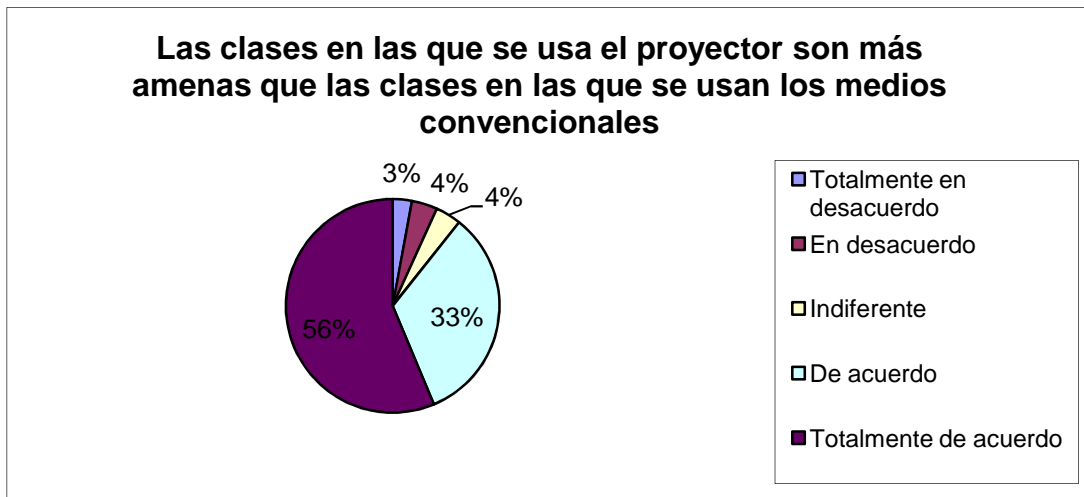


Gráfico 2. Las clases en las que se usa proyector son más amenas que las clases en las que se usan los medios convencionales.

3. Usando métodos convencionales se avanza materia más rápido que usando el proyector.

El objetivo de esta afirmación es comprobar qué uso se le da a la pizarra digital. Si la pizarra digital estuviera siendo usada para realizar actividades interactivas, donde toda la clase se involucra en el proceso de aprendizaje, el avance de materia debería ser más lento y fijador que únicamente en las clases donde se explica la materia y se hacen los ejercicios del libro.

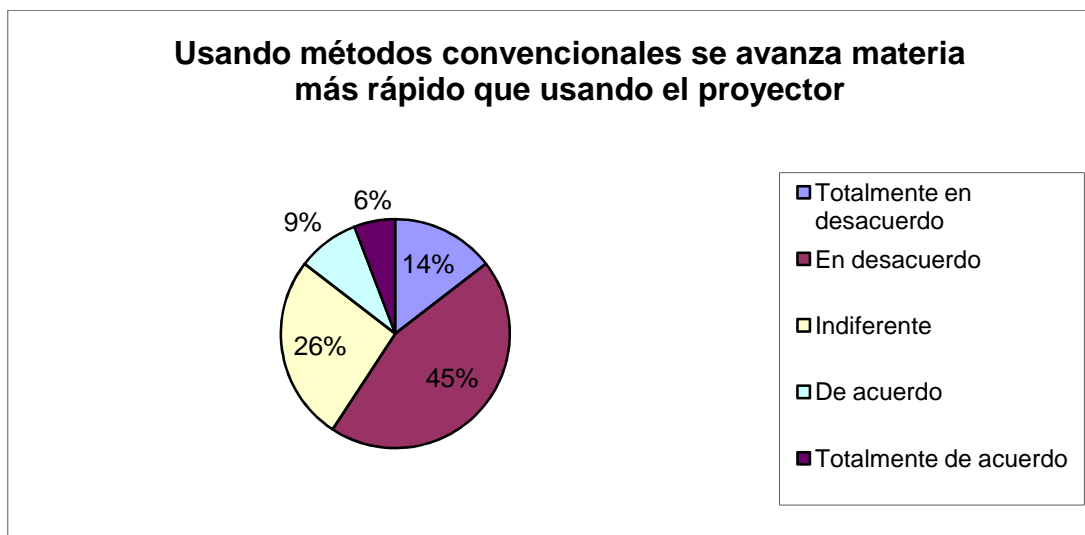


Gráfico 3. Usando métodos convencionales se avanza materia más rápido que usando el proyector.

Aprender haciendo es un proceso más lento que el aprendizaje convencional, por lo que de esta respuesta se puede intuir que las actividades realizadas con la pizarra digital no son actividades participativas y de reflexión colectiva.

Si se observan las aportaciones realizadas por los profesores, uno de ellos no contempla el uso de la pizarra digital para realizar actividades interactivas y un segundo profesor admite la funcionalidad de las PD para realizar actividades interactivas como una de las principales ventajas, a la vez que reconoce recurrir muy poco a este tipo de dinámicas y usar la PD únicamente como proyector; el tercer profesor, sin embargo, destaca las actividades dinámicas como algo frecuente en sus clases.

Además, uno de los profesores destaca “mostrar contenidos de forma más sencilla y rápida” como la principal ventaja de las PD, pues con una animación en movimiento se puede mostrar a los alumnos el funcionamiento de un sistema, evitando descripciones largas y tediosas.

4. Las clases en las que se usa el proyector son más relajadas que las clases en las que se usan los medios convencionales.

Esta cuestión se ha planteado para conocer la atmósfera en la que se desarrollan las clases ligadas al uso de la pizarra digital. Al tratarse de una atmósfera más relajada,

el alumno está sometido a menos estrés psicológico, lo que conduce a los estudiantes a concebir como positivo el uso de las tecnologías en el aula.

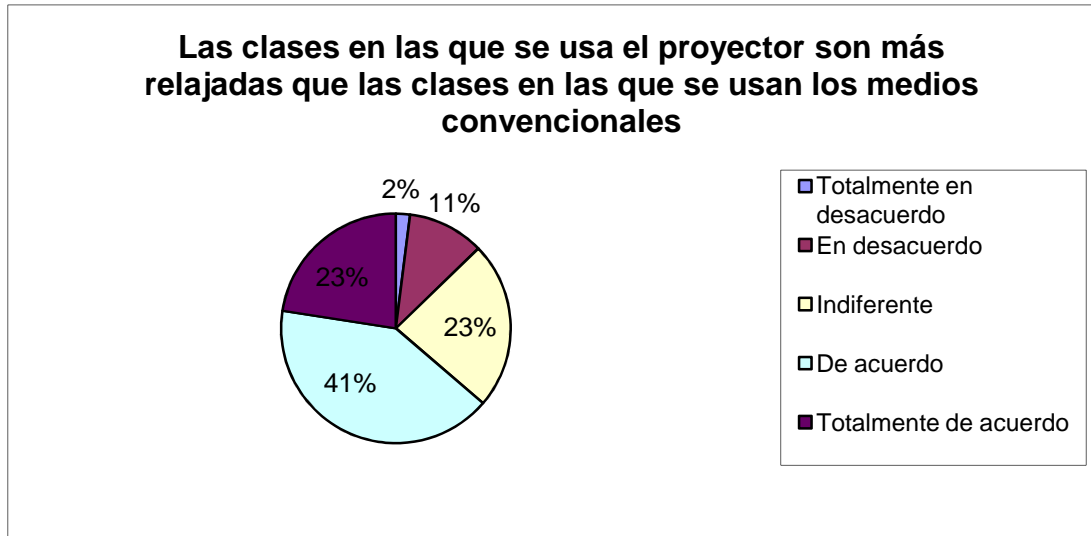


Gráfico 4. Las clases en las que se usa el proyector son más relajadas que las clases en las que se usan los medios convencionales.

5. En las clases convencionales tiendo a despistarme y a no prestar atención más a menudo que en las clases que se usa el proyector.

Con este ítem se pretende averiguar cómo responde la concentración de los estudiantes ante los dos tipos de clases. Como se ve, y en consonancia con la pregunta 2, el uso de la pizarra digital durante la clase favorece la concentración de los estudiantes.

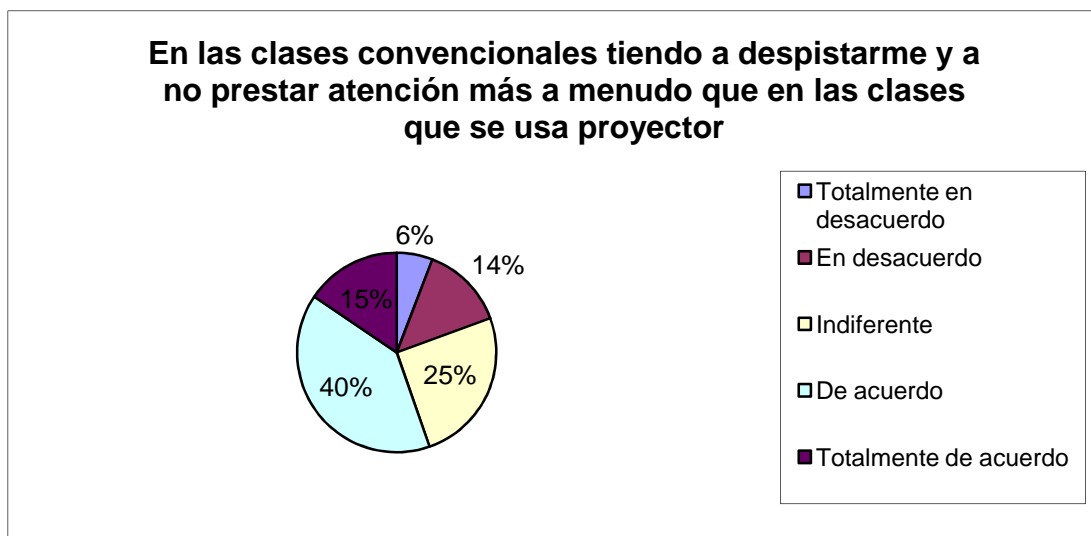


Gráfico 5. En las clases convencionales tiendo a despistarme y a no prestar atención más a menudo que en las clases que se usa proyector.

6. El uso del proyector va ligado a clases más dinámicas.

Esta cuestión se ha planteado para conocer los usos a los que está ligado el uso de la pizarra digital. Tal y como muestran las respuestas, la pizarra digital va ligada a clases dinámicas.

Esto, en principio, contrasta con lo obtenido en la cuestión número 3, pues las clases dinámicas normalmente ocupan un tiempo mayor que las clases tradicionales donde la comunicación es unidireccional o bidireccional. Sin embargo, mediante las entrevistas a los profesores se ha averiguado que apenas se realizan actividades de interacción, por lo que cabe interpretar que el motivo por el que los alumnos otorgan un mayor dinamismo a las clases con proyector se apoya en algo comentado por dos de los tres profesores entrevistados: el uso de aplicaciones gráficas que facilitan la comprensión. Esto, supone una variación del canal receptor de información del alumno, pasando de la comunicación oral a la comunicación visual; con este cambio de canal, se evita en cierto modo la fatiga que produce recibir la mayor parte de los estímulos por el oído.

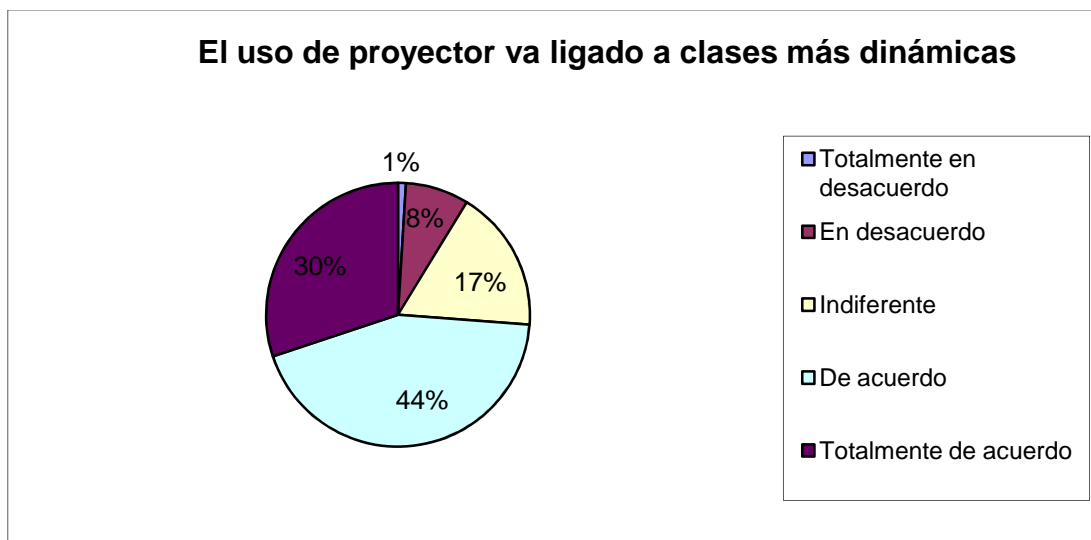


Gráfico 6. El uso de proyector va ligado a clases más dinámicas.

7. Si se usa el proyector durante toda la hora noto mayor fatiga visual que en una clase convencional.

Mediante esta afirmación se pretende comprobar si el uso de la pizarra digital produce fatiga visual en los alumnos, al tratarse de un emisor indirecto de luz. En las

respuestas, un 20 % de los alumnos sienten más cansancio en la vista cuando asisten a una clase en la que se usa la pizarra digital en lugar de los medios tradicionales. Se trata de un dato a tener en cuenta, ya que el porcentaje que admite sufrir fatiga visual es significativo; esto, puede deberse a que la mayoría de herramientas informáticas que se usan en clase tienen un fondo de color blanco, en lugar de un fondo negro que reduce la fatiga (el programa de dibujo asistido por ordenador AutoCad tiene fondo negro por defecto debido a este motivo).

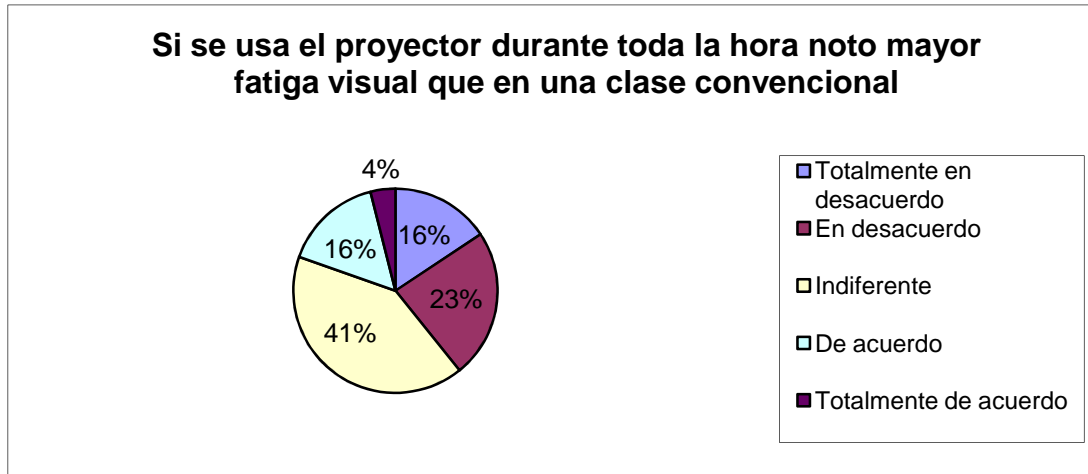


Gráfico 7. Si se usa el proyector durante toda la hora noto mayor fatiga visual que en una clase convencional.

8. Prefiero una clase convencional porque el proyector no se ve demasiado bien desde mi mesa.

De nuevo otra pregunta relacionada con la visualización de la pizarra digital. Un 7 % de los alumnos declaran no ver bien la superficie sobre la que se proyecta, hasta el punto de preferir una clase convencional por este motivo. Es probable que este problema esté asociado a reflejos que afecten a unas pocas mesas en cada clase; para evitar esto, el profesor debe asegurarse que todo el mundo ve correctamente y, de no ser así, bajar las persianas para evitar los reflejos molestos, redistribuir la posición de las mesas en la clase o permitir a los alumnos afectados cambiar de sitio temporalmente.

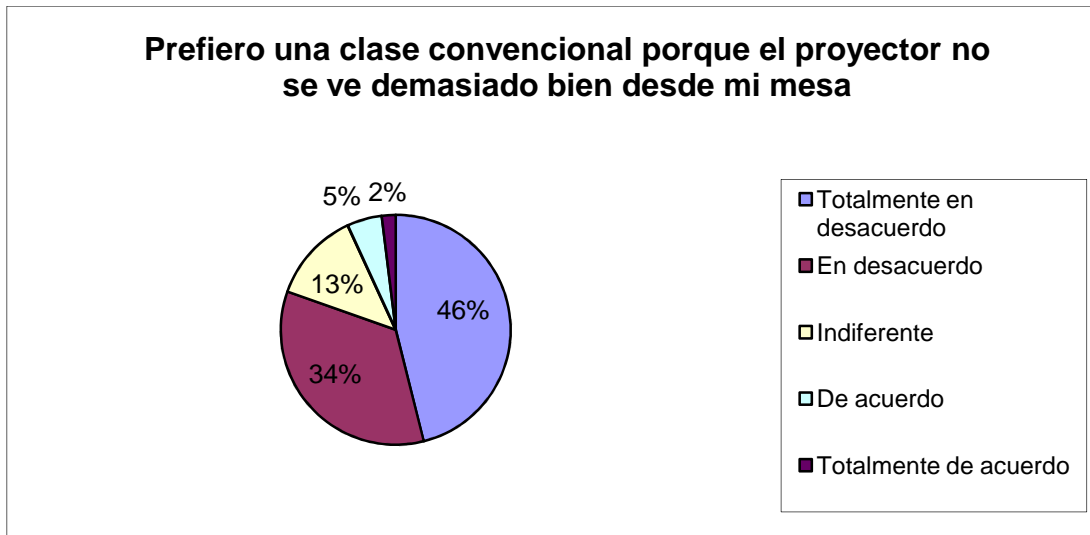


Gráfico 8. Prefiero una clase convencional porque el proyector no se ve demasiado bien desde mi mesa.

9. Las clases convencionales son más descansadas, ya que implican menor actividad.

Esta pregunta se ha planteado para conocer el grado de fatiga que conlleva el desarrollo de uno u otro modo de dar clase. Para un 40 % de los encuestados, el nivel de fatiga producido es similar en ambas clases; en cambio, un 52 % de los encuestados opinan que son más cansadas las clases convencionales, frente al 8 % que opinan lo contrario.

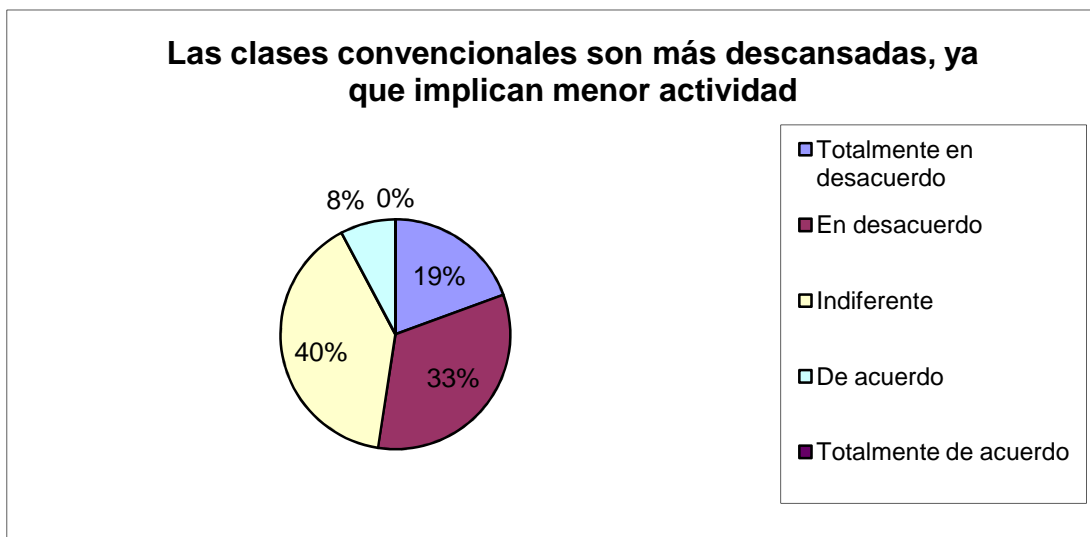


Gráfico 9. Nivel de actividad según el tipo de clase.

Tras esta pregunta, se puede decir que actividad no es sinónimo de fatiga. Las clases con PD o PDI, producen menos fatiga en los alumnos que las clases convencionales;

quizás la explicación se encuentre en la mayor cantidad de estímulos a los que el alumno está expuesto en las clases con PD o PDI, pues intervienen más elementos en el proceso de aprendizaje, resultando este más ameno. Según la nota técnica de prevención (de riesgos laborales) número 445, la aparición de la sensación de fatiga y la motivación están inversamente relacionadas, siendo las tareas monótonas y la hipovigilancia (poca vigilancia o atención) situaciones favorables a la aparición de fatiga. Por tanto, de acuerdo al Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo y a la respuesta de los encuestados, se podría afirmar que el uso de PD o PDI en el aula disminuye el riesgo de padecer fatiga por parte de los alumnos (y probablemente también del profesor) dada la variedad de posibilidades que plantea esta tecnología frente a las clases tradicionales, más monótonas y lineales por lo general.

10. El uso del proyector suele venir acompañado de videos, internet, actividades interactivas, trabajo en grupos...

Con esta pregunta, se pretende confirmar el uso de las pizarras digitales. Según el 86 % de los encuestados, son usadas para realizar actividades interactivas, trabajos en grupo, ver vídeos o consultar Internet, por lo que se podría decir que son usadas de acuerdo a sus características y potencial educativo.

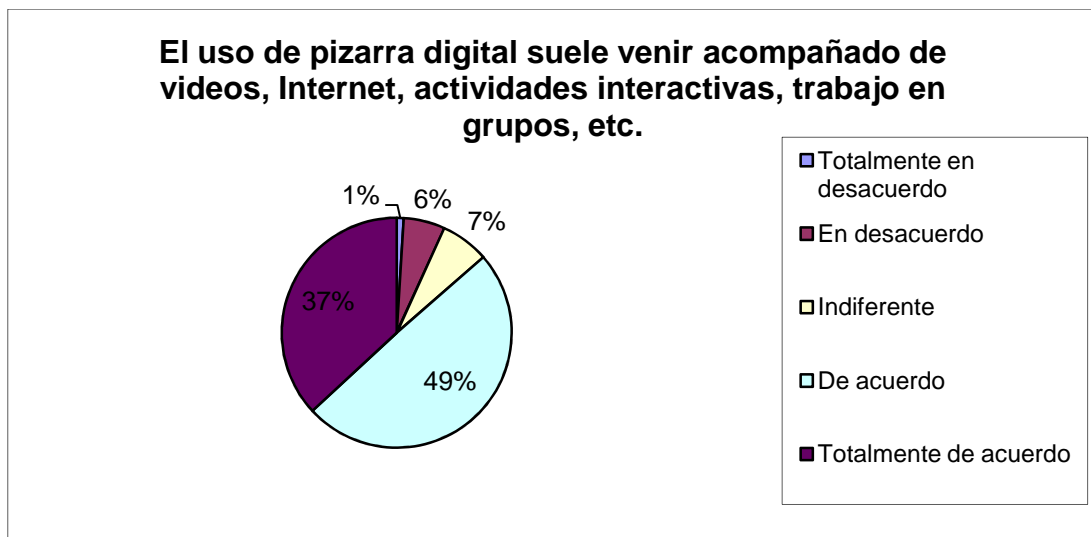


Gráfico 10. Actividades asociadas al uso de pizarra digital.

Sin embargo, es importante señalar una vez más que los profesores encuestados han descartado que usasen la pizarra digital para realizar actividades interactivas, limitándose prácticamente a mostrar contenidos a través del proyector.

Por tanto, a pesar de que la pizarra digital es usada con asiduidad en clase y facilita el proceso de aprendizaje de los alumnos, su principal virtud (actividades interactivas) parece que está siendo explotada.

11. La frecuencia con la que se usa el proyector en clase es...

(1=Nunca; 5=siempre).

En el aula de tecnología de 3º de la E.S.O. se utiliza frecuentemente la pizarra digital. Así, los alumnos están en contacto permanente con las tecnologías de la información, integrándose en el día a día de los estudiantes.

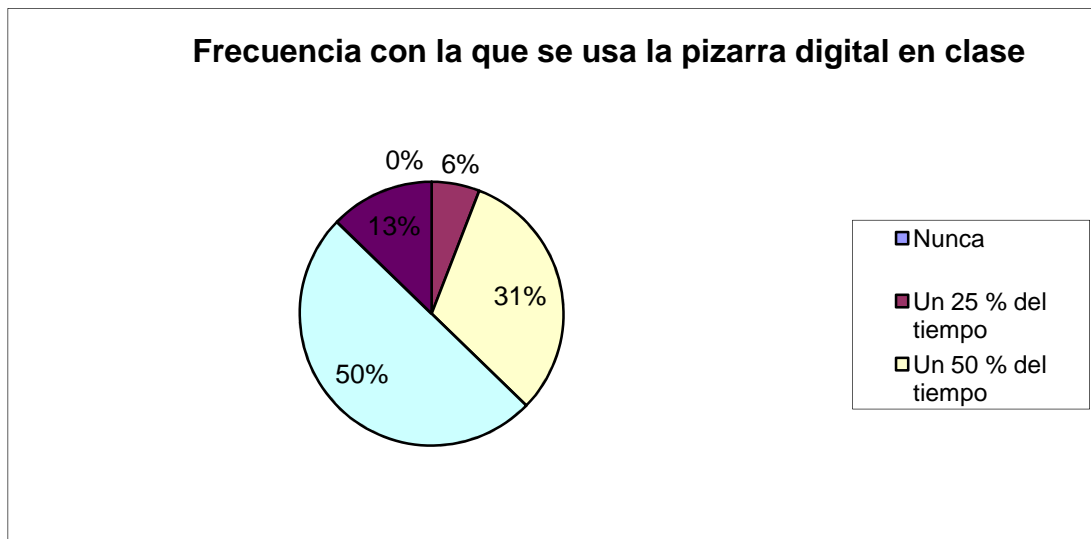


Gráfico 11. Frecuencia con la que se usa la pizarra digital.

12. Cuando se usa el proyector, realizamos las mismas actividades que cuando se lleva a cabo una clase convencional.

Esta pregunta está planteada de forma inversa a la pregunta 10. Sin embargo, en este caso el porcentaje de alumnos que reconoce usar la pizarra digital para actividades diferentes y únicas es del 52 %, en lugar del 86 % de la pregunta 10. Una diferencia del 36 % es suficiente para plantearse el por qué de este cambio de criterio. Quizás la presencia de “videos” o “internet” en la pregunta 10 sea el motivo de esta diferencia, al ser considerado por los alumnos como una actividad convencional, debido a que es habitual en las aulas tener una televisión para poder ver vídeos y un aula de ordenadores para actividades donde se necesite internet; sin embargo, esto no debería de ser el motivo ya que se especificó claramente que una

clase convencional se refería a una clase apoyada en el libro de texto y la pizarra tradicional.

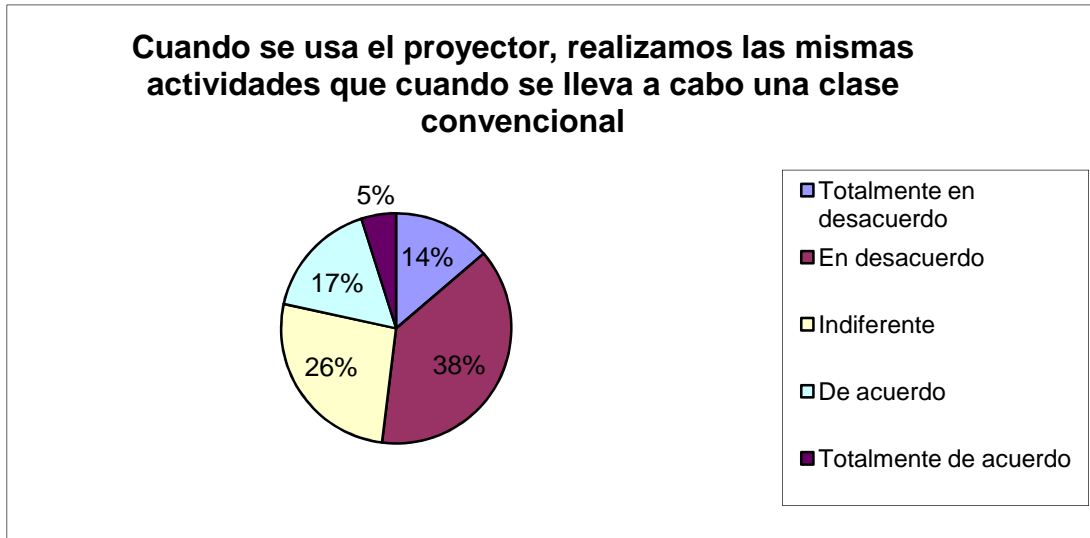


Gráfico 12. Actividades a realizar durante la clase.

13. Calificación de las clases en las que se usa pizarra digital.

La asignatura de tecnología, apoyada en el uso de la pizarra digital, goza de una muy buena consideración entre los alumnos.

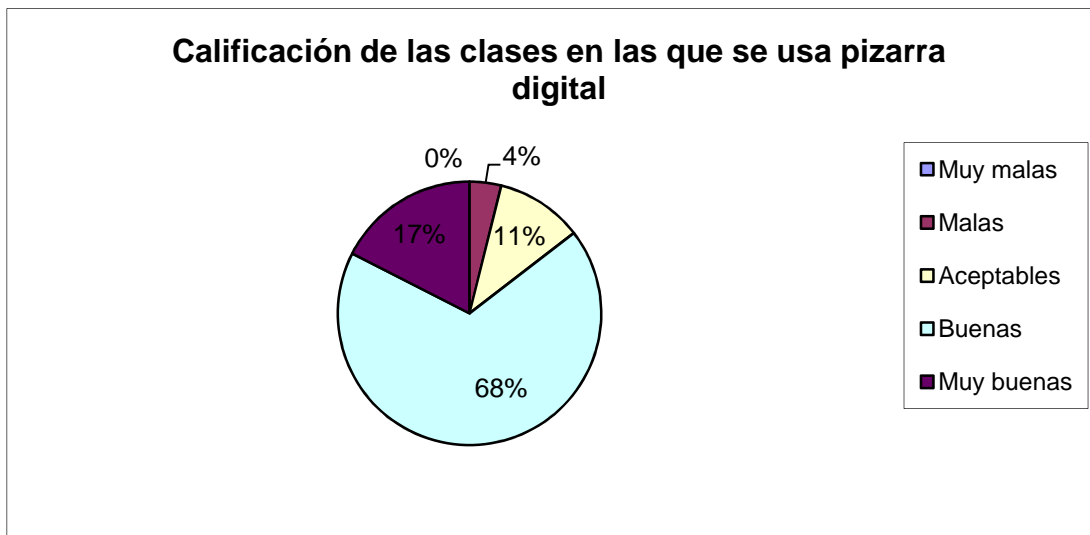


Gráfico 13. Calificación de las clases en las que se usa pizarra digital.

14. Calificación de las clases convencionales.

Las clases de tecnología, apoyadas únicamente en el uso del libro de texto y la pizarra tradicional, ven notablemente reducida la aceptación de los alumnos. La

diferencia tan drástica entre las clases apoyadas en la pizarra digital y las clases apoyadas en el libro, es probable que se deba a que la tecnología es una asignatura que puede ser explicada y comprendida a través de animaciones, simuladores... debido a su marcada relación con el mundo “real” (no hay demasiados conceptos abstractos, sino que se trata de conceptos apoyados en los sentidos, en especial la vista, especialmente en la parte de mecánica).

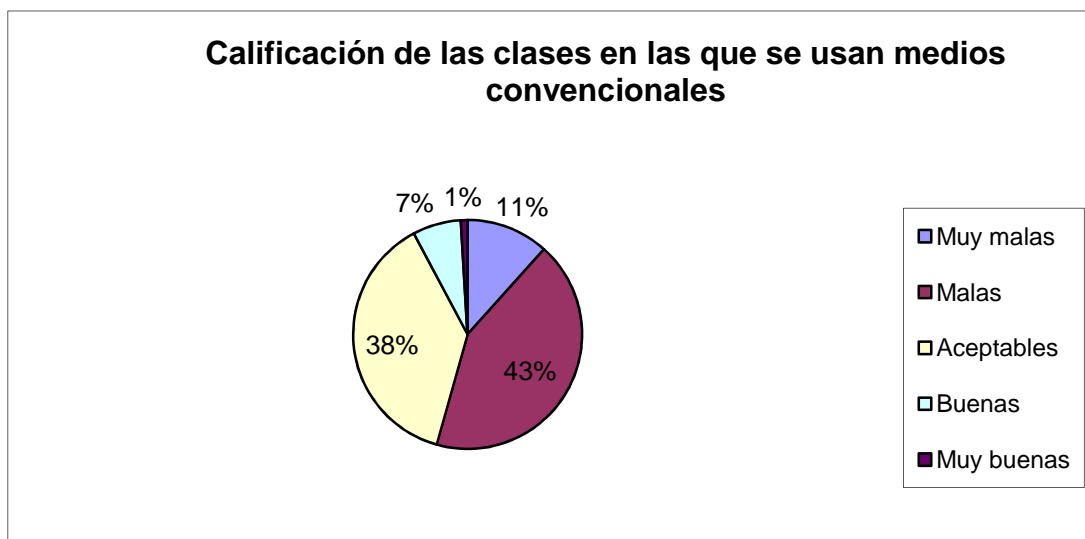


Gráfico 14. Calificación de las clases en las que se usan medios convencionales.

15. Propón 2 actividades que te gustaría realizar, o realizar más a menudo en las clases de proyector.

En este apartado, se ha dejado a los alumnos libertad para proponer actividades que les resulten atractivas, estimulantes y que consideren una buena aportación a su proceso de aprendizaje. Las principales peticiones que los alumnos realizaron fueron:

- 1) Ver más vídeos relacionados con la materia explicada en el momento (48 peticiones).
- 2) Llevar a cabo más actividades interactivas y participativas, posibilitando a los alumnos el uso de la pizarra digital (44 peticiones).
- 3) Ver más películas (26 peticiones).
- 4) Realizar más actividades en red (11 peticiones).

Ver más vídeos relacionados con la asignatura ha sido la propuesta más popular.

Las actividades interactivas y participativas han sido la segunda actividad más reclamada por los alumnos. Debido a los contenidos que se tratan en ella, tecnología es una asignatura que permite incluir pequeñas actividades animadas y actividades en grupo (de diseño, propuestas...).

Un 25 % de los encuestados proponen ver más películas de base tecnológica, mientras que las actividades en red son el último grupo de propuestas con 11 peticiones.

Resultados encuesta a profesores

En cuanto a las entrevistas a los tres profesores, todos consideran la pizarra digital un avance técnico que facilita el proceso enseñanza-aprendizaje. Al tratarse de un nuevo instrumento, el uso de la pizarra digital ha requerido una formación específica al respecto, que ha sido ofrecida a los trabajadores por el centro, e incluida dentro de su jornada laboral.

Respecto a las posibilidades de la pizarra digital, uno de ellos ha respondido que todas las opciones planteadas son válidas; sirven para introducir en la clase contenidos que de otro modo no podrían, realizan de actividades interactivas y los alumnos tienden a participar más en clase, prestando mayor atención; otro ha destacado únicamente poder introducir en clase contenidos que de otro modo no podría, y el tercer profesor ha señalado como única opción la realización de actividades interactivas a la vez que reconoce no usar la pizarra digital con ese fin.

Entre las limitaciones o inconvenientes de la pizarra digital se han destacado:

- Mala visibilidad desde algunas partes del aula.
- Tiempo de arranque largo.
- Falta de conocimientos para aprovechar todas sus posibilidades.

Entre las ventajas de la pizarra digital se encuentran:

- Posibilidad de mostrar contenidos de forma más sencilla y rápida.
- La existencia de una comunidad con documentos y aplicaciones gráficas.
- Permite realizar actividades interactivas, aunque se reconoce que se usa poco con este fin.

En cuanto a la frecuencia de uso, todos coinciden en que se usa en todas las clases casi constantemente.

Al principio, los tres coinciden en que en un inicio los alumnos se sobreexcitaban al saber que se usaría la pizarra digital para la clase de ese día; sin embargo, ahora se ve como una herramienta más y su comportamiento es el normal.

4. PROPUESTA PRÁCTICA.

La presencia de las TIC tanto en la vida cotidiana como en el aula es cada vez mayor; en los últimos años, la pizarra digital se ha convertido en una herramienta habitual de las aulas gracias a sus prestaciones (manipulación ágil e intuitiva, capacidad de mostrar contenidos al conjunto de la clase, tomar apuntes digitales, transparencia en el uso de software...).

Las pizarras digitales suponen un avance tecnológico que facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje. A través de la investigación realizada, se ha hecho patente que tanto profesores como alumnos ven beneficiosa y positiva su incorporación al día a día de las clases, coincidiendo a la vez en que el uso que se les está dando no es óptimo; el objetivo de la propuesta práctica es contribuir a la optimización del uso de esta herramienta.

Según las encuestas realizadas a los alumnos, la actividad que más atraería a los estudiantes sería el visionado de vídeos, con 48 peticiones, seguido de la realización de actividades interactivas con 43 peticiones, donde los alumnos puedan participar y salir a la pizarra digital. Además, esta actividad es considerada por los profesores como una de las ventajas de esta herramienta, por lo que resultaría posible la incorporación de este tipo de actividades en el día a día. Por tanto, se ha elegido como centro de la propuesta práctica la realización de actividades interactivas, aunque se propondrán actividades relacionadas con las otras “peticiones”.

La propuesta práctica está organizada tal y como explica la ilustración 8:

Primero, se propondrán herramientas útiles para el trabajo diario de la asignatura: almacenamiento en la nube, paquete ofimático online, herramientas para estructurar el conocimiento y herramientas de repaso.

Después, se propondrán una serie de aplicaciones y actividades a realizar en la asignatura de tecnología.

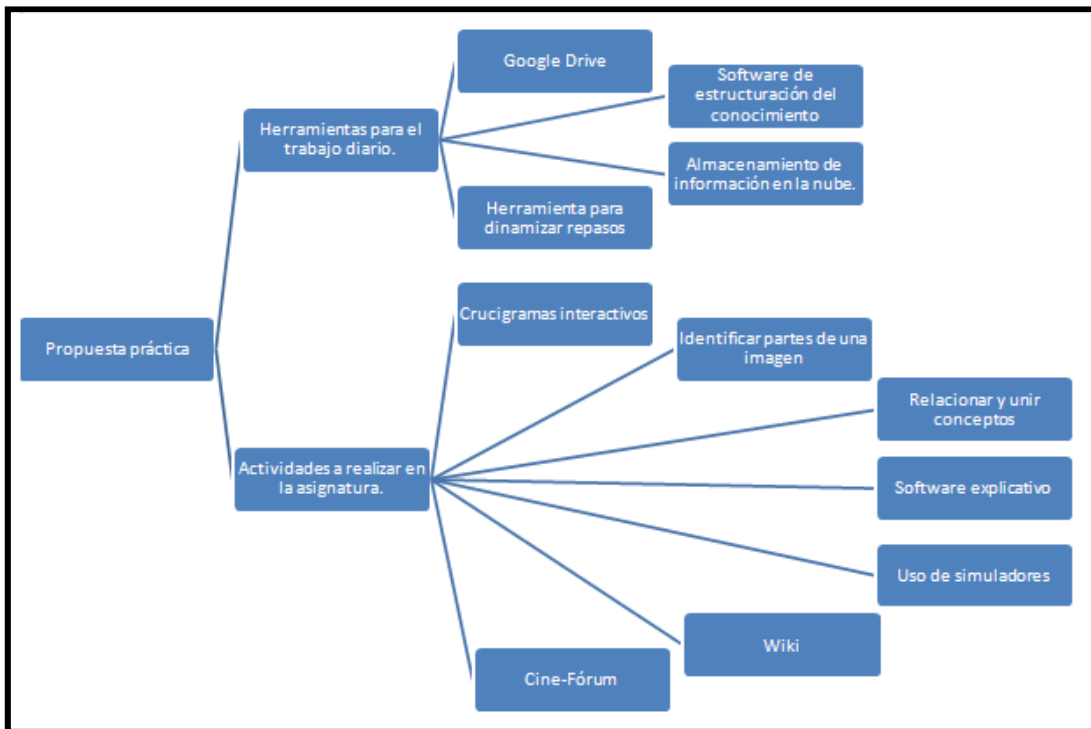


Ilustración 8. Esquema de la propuesta práctica. Fuente: elaboración propia.

Herramientas para el trabajo diario, tanto dentro como fuera de clase.

a) Google Drive (<https://drive.google.com/>): es un paquete ofimático gratuito basado en el almacenamiento en la nube, que permite almacenar los documentos creados en internet. La dependencia total de internet es una desventaja frente a los paquetes ofimáticos tradicionales, si bien es cierto que la movilidad y compatibilidad multiplataforma son una ventaja importante.

b) Software de estructuración del conocimiento. Son herramientas cuyo fin es ordenar el conocimiento de los alumnos por ellos mismos. Por ejemplo, la herramienta CMAPTOOLS (<http://cmap.ihmc.us/download/>), herramienta para crear mapas conceptuales. Los alumnos pueden elaborar sus propios mapas conceptuales sobre un tema determinado de forma individual, y en clase se elabora un mapa más completo en la pizarra digital teniendo en cuenta las ideas de todos. Con el uso de estas herramientas, el alumno trabaja los dos hemisferios cerebrales, al combinar lenguaje con imágenes. Según de Montes (2008) la mayoría de sistemas de enseñanza

hacen trabajar al hemisferio izquierdo, asociado al pensamiento racional, a la lógica y al lenguaje; sin embargo, el pensamiento racional puede no ser el más conveniente para resolver algunas situaciones de la vida. Parece lógico pensar que utilizar únicamente un hemisferio del cerebro es desaprovechar una parte importante de su potencial.

- c) **Almacenamiento de información en la nube:** un ejemplo de este tipo de software es Dropbox (www.dropbox.com/). De esta forma, profesor y alumnos pueden intercambiar información relativamente pesada que por correo electrónico sería imposible. Además, almacenar los documentos en red es una forma de facilitar el acceso a los mismos desde distintos ordenadores. Esto, por ejemplo, puede ser usado para que los alumnos envíen al profesor los mapas conceptuales elaborados con CMAPTOOLS o para que el profesor ponga a disposición de sus alumnos algún video que resulte de interés para facilitar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.
- d) **Herramientas para dinamizar los repasos.** Son herramientas cuyo fin es que los alumnos puedan repasar los contenidos impartidos. Como ejemplo de este tipo de herramientas, se puede enunciar STUDYBOOST (<https://studyboost.com/>): es una herramienta que permite al alumno crear lotes de preguntas ordenados por temas y almacenarlos en la nube, de forma que el alumno puede consultar cuando desee dichas preguntas con el fin de repasar los contenidos. Estos lotes de preguntas pueden realizarse de forma colectiva entre toda la clase e introducirlas a través de la pizarra digital. Un aspecto muy interesante es que el alumno puede acceder a consultar los lotes de preguntas desde su ordenador personal o desde su teléfono móvil, siempre y cuando se trate de un móvil compatible; así, la disponibilidad del conocimiento se limita a la voluntad del alumno, pues puede consultar desde su teléfono móvil las listas de repaso mientras, por ejemplo, hace cola en el supermercado o se desplaza en transporte público.

Software y aplicaciones para el aprendizaje de tecnología.

Se trata de aplicaciones cuyo uso facilita la comprensión de los distintos contenidos de la asignatura.

a) CRUCIGRAMAS INTERACTIVOS.

El clásico pasatiempo también está disponible en su versión de pizarra electrónica. Los alumnos se pueden agrupar en equipos, siendo el tiempo empleado en finalizar y el número de palabras correctas los dos factores diferenciadores entre los grupos. Pulsando en “Hint” (pista en castellano) el programa desvela la primera letra de la palabra, pudiendo pedir todas las pistas que se quiera.

Pincha los números que hay dentro del crucigrama y responde al invento del enunciado. Luego haz clic en "Comprobar" para comprobar tu respuesta. Si tienes dudas, puedes hacer clic en "Pista" para conseguir una pista.

Pistas verticales: 6: Gracias a Marconi y su invento pasamos muchas horas de entretenimiento.

1	A	U	T	O	G	I	R	O	2	T	3								
									E										
4									L										
									E										
5									F										
									O										
6									N										
						7			O										
									8	T	R	A	N	S	I	S	T	O	R

Ilustración 9. Ejemplo de crucigrama interactivo. Fuente:
<http://www.areatecnologia.com/Juegos-Tecnologia.htm>

b) IDENTIFICAR PARTES DE UNA IMAGEN

Se trata de una actividad en la que se debe dar una respuesta rápida (hay un límite de tiempo de 5 segundos) a la pregunta que aparece en pantalla. Así, el alumno debe mantener la atención para responder el mayor número de preguntas bien. Esta actividad puede realizarse de forma individual en los ordenadores o en grupos grandes de unas 10 personas a través de la pizarra digital, donde se elegirá la

respuesta correcta por medio de una votación rápida; debido al estrecho margen de tiempo, se evita que haya un líder que dirija las preguntas, pues no hay tiempo suficiente para tal organización, por lo que todo el grupo debe estar atento.



Ilustración 10. Juego interactivo de identificación gráfica de conceptos. Fuente: <http://www.areatecnologia.com/Juegos-Tecnologia.htm>

c) RELACIONAR Y UNIR CONCEPTOS

Este tipo de actividades resulta una forma amena de establecer relaciones. En el caso de la ilustración, se trata de asociar inventores con inventos.



Ilustración 11. Juego interactivo de relacionar conceptos. Fuente: <http://www.areatecnologia.com/Juegos-Tecnologia.htm>

d) **Software explicativo:**

La imagen siguiente corresponde a una captura de pantalla de una aplicación que explica el funcionamiento de los engranajes mediante una animación en movimiento. El usuario únicamente deberá pulsar el botón “siguiente” para avanzar en la explicación animada.

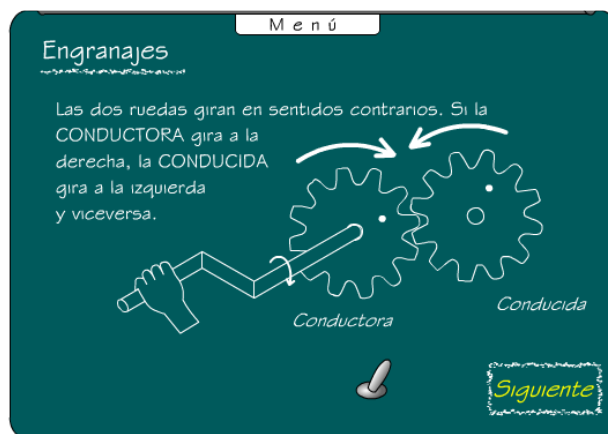


Ilustración 12. Software explicativo del funcionamiento de engranajes. Fuente:
<http://dpto.educacion.navarra.es/micros/tecnologia/>

El uso de este tipo de software facilita la comprensión de la materia a explicar, pues combina el uso de gráficos con una explicación en audio o escrita. Un aspecto importante es que la explicación avanza cuando el alumno ha entendido el paso anterior y presiona el botón “siguiente” para ver el próximo paso de la explicación; así se garantiza que la transmisión del conocimiento se realiza a la velocidad óptima.

e) **Uso de simuladores.**

Se trata de un software que imitan el comportamiento que tendría la realidad a estudiar ante diferentes situaciones. Por ejemplo, un simulador de circuitos eléctricos, donde el usuario crea un circuito y puede comprobar el comportamiento de sus componentes; de la misma forma se usan simuladores de circuitos neumáticos o hidráulicos; también existen simuladores de sistemas de engranajes, donde el usuario crea las ruedas dentadas a su antojo, las combina y observa su comportamiento.

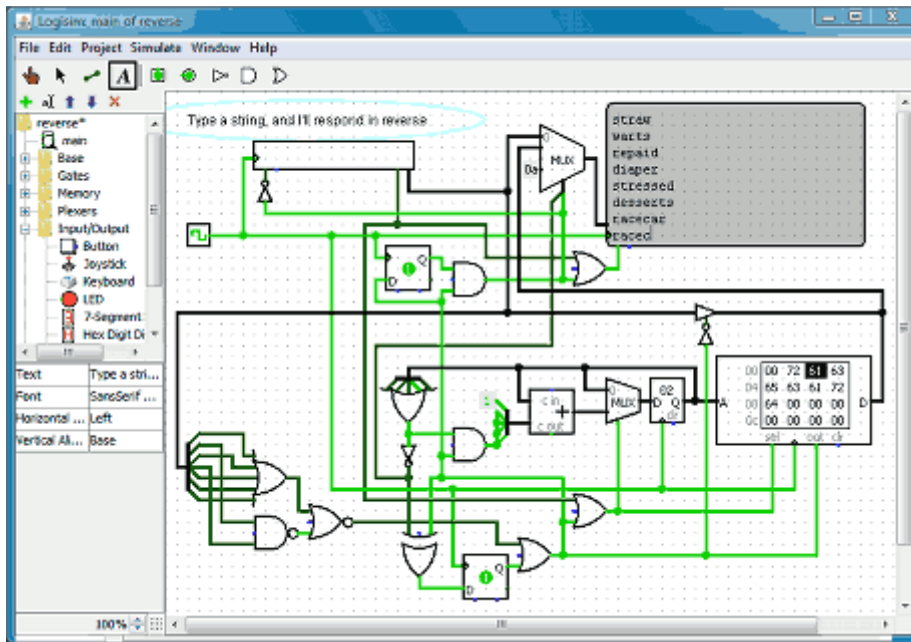


Ilustración 13. Ejemplo de simulador electrónico. Fuente:
http://ozark.hendrix.edu/~burch/logisim/index_es.html

El uso de este tipo de recursos es útil para ayudar al alumno a comprender el funcionamiento de los distintos sistemas sin necesidad de poseer material alguno en el taller. De esta forma, el profesor puede plantear distintas incógnitas en un sistema a los estudiantes y éstos comprobar si han averiguado correctamente esas incógnitas reproduciendo el comportamiento del sistema mediante el simulador; otra opción para trabajar con los simuladores sería dejar que los alumnos montasen libremente un sistema con unos requisitos, otorgándoles cierta libertad en el proceso, y que ellos mismos puedan comprobar si su sistema funciona, y corregir los aspectos que consideren necesarios para satisfacer los requisitos planteados.

f) Wiki.

Se trata de crear una monografía sobre un tema particular, de forma colaborativa. Toda la información se almacena en la red, y los alumnos pueden comentar las aportaciones de sus compañeros, complementarlas, etc. La página www.wikispaces.com ofrece un espacio de almacenamiento online.

De esta forma, los alumnos pueden adquirir competencias en TIC a la vez que unos conocimientos de considerable profundidad, al girar todo en torno a una misma temática. Por otro lado, al almacenarse la información en red, ésta puede ser modificada o consultada desde cualquier dispositivo y lugar con acceso a internet.

La wiki puede ser revisada y comentada por el profesor mediante la pizarra digital, pudiendo hacerse cualquier modificación en el momento.

g) Cine-Forum:

Actualmente hay un número considerable de películas relacionadas directamente con la tecnología. Esto, unido a la demanda de los alumnos de ver más películas hace del cine-forum una actividad aplicable al contexto estudiado.

Es importante que el alumno comprenda que no se trata de una actividad de descanso, vacía de contenido en la que no debe prestar atención. Si bien se trata de una actividad con una dinámica más lenta (por la duración de la película) si la película se visiona en clase, no por ello carece de valor didáctico.

El profesor podrá proponer a los alumnos la elección de una película de entre un listado cerrado para realizar la actividad. El motivo de ser un listado cerrado es doble: asegurar que se trata de películas con un contenido apto y aprovechable para su trabajo posterior, y que se trate de películas que sean propiedad del centro o haya disponibles de forma gratuita en centros públicos. Las películas, según las características del grupo, podrán ser vistas en clase de forma grupal o en casa de forma individual.

Antes de ver la película debe ser introducida a la clase, explicando qué la hace interesante y digna de ser elegida para el estudio, para que de esa forma el alumno preste atención en busca de los detalles que se tratarán a posteriori.

Una vez se haya visto la película, se llevará a cabo un coloquio entre los alumnos involucrados en la actividad, donde el profesor actuará como guía de la conversación, evitando acaparar el protagonismo de la clase y promoviendo el diálogo entre compañeros; el profesor deberá plantear algunas cuestiones preparadas a las que los alumnos deberán dar una respuesta razonada.

Por último, cada alumno rellenará una ficha con una serie de preguntas relacionadas con la película, o elaborará un informe en el que recoja una serie de items.

5. CONCLUSIONES.

Haciendo un repaso a lo realizado en este trabajo, se han cumplido los tres objetivos específicos planteados al principio: mediante una investigación teórica, se han descrito las características de las pizarras digitales que las han llevado a su posición actual en las aulas; para averiguar qué uso se les está dando actualmente en las clases de tecnología ha sido necesario realizar un trabajo de campo descrito en el punto 3.2 de este trabajo; y por último, se han usado los datos obtenidos en el trabajo de campo para detectar las posibles mejoras en el uso de esta tecnología y se han planteado medidas para aprovechar todo el potencial de las PD y PDI. Creyendo cumplidos los objetivos específicos, se puede afirmar que el objetivo general del trabajo ha sido alcanzado.

El mundo de la tecnología es un mundo de cambios constantes y rápidos avances, lo que hace que las personas vinculadas a él, en un alto porcentaje, han de presentar un perfil de adaptación y reciclaje continuo. Según esto, cabría pensar que el personal docente encargado de impartir la asignatura de tecnologías (ingenieros, arquitectos o licenciados en otras disciplinas científicas) debido a las cualidades que antes se han nombrado, exprimiesen al máximo el potencial de las pizarras digitales pasado un período prudencial de tiempo desde su instalación. Sin embargo, actualmente en la asignatura de tecnología de 3º de la ESO en el Colegio Corazón de María de Gijón, se está desaprovechando parte del potencial de las PD; se trata de una realidad que se puede deducir de las respuestas de los alumnos al cuestionario realizado y reconocido por los profesores en las entrevistas realizadas.

A pesar de lo descrito en el párrafo anterior, la introducción de las pizarras digitales en el aula de tecnología de 3º de la ESO ha supuesto un gran avance en la aceptación de la asignatura de tecnologías por parte de los alumnos: sin el uso de las pizarras digitales únicamente el 12 % de la clase se siente atraído por la asignatura, mientras que con el uso de la pizarra digital ese porcentaje aumenta hasta el 85 %; tal diferencia porcentual no hace más que confirmar el gran potencial y el gran avance que la incorporación de esta tecnología supone.

Las propuestas prácticas descritas en el presente trabajo están orientadas a cubrir una demanda metodológica por parte de los alumnos y reconocida por los profesores. Esto no significa que sean las únicas alternativas posibles o que con estas propuestas el porcentaje de alumnos interesados en la tecnología sea del 100 % de la clase, sino que su aplicación en la clase probablemente supondría un avance hacia una aceptación global de la asignatura (que sería la situación ideal).

Las pizarras digitales han posibilitado dar clase a través de un ordenador conectado a internet. Esto significa tener acceso a una creciente cantidad de software relacionado con prácticamente cualquier materia: nuevo software, mejoras del software existente... Lo que se traduce en un entorno cambiante de forma continua; es decir, que para mantener los niveles de atención y satisfacción del alumnado el profesor deberá estar atento a los cambios y mantenerse actualizado. Según de Montes (2008) "se calcula que, al principio de la historia humana, costaba de 10.000 a 100.000 años doblar el conocimiento humano. Hoy cuesta menos de 15 años." Esto es debido en gran parte a Internet. Seguramente en unos pocos años las actividades aquí propuestas estén obsoletas y predominen otras con mejores prestaciones.

Si bien el uso de las PD y PDI en las aulas de tecnología de 3º de ESO se puede considerar correcto, se ha puesto de manifiesto que el rendimiento que se está obteniendo de dicha tecnología no es máximo. Es responsabilidad de los docentes aprovechar al máximo los recursos que la sociedad les otorga, pues eso supondrá una mejora en la formación de los jóvenes de hoy, pilares de la sociedad del futuro.

6. BIBLIOGRAFÍA.

Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *EDUTEC, Revista electrónica de tecnología educativa*, 7, 1-19.

Área Tecnología. Página web con contenidos sobre la asignatura de tecnología en secundaria y bachiller. <http://www.areatecnologia.com/Juegos-Tecnologia.htm>

Consejería de Educación, Universidades y Empleo de la Región de Murcia. *Educarm*. Recuperado el 5 de septiembre de 2013 de <http://www.educarm.es/admin/webForm.php?ar=1056&mode=visualizaAplicacionWeb&aplicacion=TECNOLOGIA&web=137&zona=PROFESORES&menuSeleccionado=290>

De Montes, Z. y Montes, L. (2010). *Mapas mentales paso a paso*. Barcelona: Bresca.

Echevarría, J. (2000). Educación y tecnologías telemáticas. *Revista iberoamericana de educación*, (24), 17-36.

Esteban, M. P. S. (2003). *Investigación cualitativa en educación*. Madrid: McGraw-Hill.

Gil, D. J. G., González, M. L. C., & Dulac, J. (2009). La pizarra digital interactiva como recurso docente. *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 10(2), 127-145.

Gobierno de Navarra. *Programa de Nuevas Tecnologías y Educación*. Recuperado el 3 de septiembre de 2013 de <http://dpto.educacion.navarra.es/micros/tecnologia/>

Marcelo, C. (2001). Aprender a enseñar para la sociedad del conocimiento. *Revista complutense de educación*, 12(2), 531.

Marqués, P. (1996). El software educativo. *J. Ferrés y P. Marqués, Comunicación educativa y Nuevas Tecnologías*, 119-144.

Marquès, P. (2003). *La pizarra digital*. Recuperado de <http://www.ardilladigital.com/DOCUMENTOS/TECNOLOGIA%20EDUCATIVA/TICs/T9%20PIZARRA%20DIGITAL/09%20LA%20PIZARRA%20DIGITAL.pdf>

Martínez, F., & Prendes, M. P. (2004). *Nuevas tecnologías y educación*. Madrid. Editorial Pearson/Prentice/Hall.

Mora, J. G. (2004). La necesidad del cambio educativo para la sociedad del conocimiento. *Revista Iberoamericana de educación*, 35, 13-37.

Moreira, M. A. (2008). Innovación pedagógica con TIC y el desarrollo de las competencias informacionales y digitales. *Investigación en la Escuela*, 64, 5-18.

NTP 445: *Carga mental de trabajo: fatiga*. INSHT. Recuperado de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_445.pdf

Pantoja, A. y Huertas, A. (2010). Integración de las TIC en la asignatura de tecnología de educación secundaria. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 37 (1), 225 -237. Jaén: Universidad de Jaén.

7. ANEXOS.

Anexo I: entrevistas a los profesores.

Primera entrevista:

Modelo de entrevista al profesor.

1. ¿Cómo consideras las pizarras digitales?

- A. Un avance.
- B. Algo inútil.
- C. Indiferente.

2. En cuanto a la formación necesaria para el uso de pizarras digitales:

- A. He necesitado formación y me ha sido facilitada.
- B. He necesitado formación y me he formado por cuenta propia.
- C. La A y la B juntas.
- D. No he necesitado formación para usarlas.
- E. No he necesitado formación porque no las uso.

3. La pizarra digital facilita:

- A. Introducir en la clase contenidos que de otro modo no podría.
- B. Mantener la atención de la clase más fácilmente.
- C. Una mayor participación por parte de los alumnos.
- D. La realización de actividades interactivas.

4. ¿Qué limitaciones o inconvenientes crees que tiene la pizarra digital?

Mucho tiempo de arranque

5. ¿Con qué frecuencia usas la pizarra digital? ¿Por qué no la usas más?

Todos los días y casi en el 90 % de las clases

6. ¿Qué principales ventajas encuentras al uso de la pizarra digital?

*-Conseguir documentos.
-Aplicaciones gráficas*

**7. ¿Cómo se comportan los alumnos cuando se usa la pizarra digital? ¿Se alegran?
¿Se sobreexcitan?**

Al principio se sobreexcitaban pero ahora ya lo ven como una herramienta más.

Segunda entrevista:

Modelo de entrevista al profesor.

1. ¿Cómo consideras las pizarras digitales?

- A. Un avance.
- B. Algo inútil.
- C. Indiferente.

2. En cuanto a la formación necesaria para el uso de pizarras digitales:

- A. He necesitado formación y me ha sido facilitada.
- B. He necesitado formación y me he formado por cuenta propia.
- C. La A y la B juntas.
- D. No he necesitado formación para usarlas.
- E. No he necesitado formación porque no las uso.

3. La pizarra digital facilita:

- A. Introducir en la clase contenidos que de otro modo no podría.
- B. Mantener la atención de la clase más fácilmente.
- C. Una mayor participación por parte de los alumnos.
- D. La realización de actividades interactivas.

4. ¿Qué limitaciones o inconvenientes crees que tiene la pizarra digital?

Falta de conocimientos para aprovechar todas sus posibilidades

5. ¿Con qué frecuencia usas la pizarra digital? ¿Por qué no la usas más?

A todas horas

6. ¿Qué principales ventajas encuentras al uso de la pizarra digital?

*Permite realizar actividades interactivas (poco uso como tal).
Uso principal como proyector*

**7. ¿Cómo se comportan los alumnos cuando se usa la pizarra digital? ¿Se alegran?
¿Se sobreexcitan?**

Con normalidad

Tercera entrevista:

Modelo de entrevista al profesor.

1. ¿Cómo consideras las pizarras digitales?

- A. Un avance.
- B. Algo inútil.
- C. Indiferente.

2. En cuanto a la formación necesaria para el uso de pizarras digitales:

- A. He necesitado formación y me ha sido facilitada.
- B. He necesitado formación y me he formado por cuenta propia.
- C. La A y la B juntas.
- D. No he necesitado formación para usarlas.
- E. No he necesitado formación porque no las uso.

3. La pizarra digital facilita:

- A. Introducir en la clase contenidos que de otro modo no podría.
- B. Mantener la atención de la clase más fácilmente.
- C. Una mayor participación por parte de los alumnos.
- D. La realización de actividades interactivas.

4. ¿Qué limitaciones o inconvenientes crees que tiene la pizarra digital?

En clases anchas los alumnos de un lado no ven claramente la pizarra

5. ¿Con qué frecuencia usas la pizarra digital? ¿Por qué no la usas más?

En todas las clases.

6. ¿Qué principales ventajas encuentras al uso de la pizarra digital?

Mostrar contenidos de forma más sencilla y más rápida

7. ¿Cómo se comportan los alumnos cuando se usa la pizarra digital? ¿Se alegran? ¿Se sobreexcitan?

Están ya acostumbrados y lo ven como algo normal.