



**TRABAJO FIN DE GRADO**

**GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

**CURSO 2012/2013**

**INFLUENCIA DEL USO DE LAS TECNOLOGÍAS EN EL APRENDIZAJE**

**AUTORA: MARÍA RODRÍGUEZ GONZÁLEZ**

**TUTORA: ESTEFANÍA MARTÍN BARROSO**

**Junio 2013**



## Resumen

En la actualidad es evidente la importante presencia de las nuevas tecnologías en todos los ámbitos de la sociedad, y como es natural en la educación esta presencia es aún más significativa. La mayor parte de los centros de nuestro país cuentan con aulas de informática, así como clases que cada vez están más informatizadas gracias a la instalación de pizarras digitales.

Es importante aprovechar los avances tecnológicos y saberlos integrar en el aula, ya que son una herramienta que puede llegar a ser muy útil y eficaz en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos aportando a las clases dinamismo. El uso de tecnologías en el aula aumenta la motivación de los alumnos y el tiempo que permanecen atentos a los contenidos que el profesor está desarrollando.

Debido a estos beneficios que aportan las tecnologías en el aula, este trabajo de fin de grado se plantea como objetivo el comprobar, mediante un estudio de casos llevado a cabo en un aula real de Educación Primaria, si existe algún tipo de influencia en la adquisición de nuevos conocimientos. Además, pretende determinar si el aprendizaje que se ha producido con el uso de las tecnologías ha sido significativo o no.

Para realizar este estudio se han creado y diseñado unas actividades específicas mediante el programa informático DEDOS, dirigidas a dos de las áreas troncales de la Educación Primaria: Matemáticas y Lengua Castellana y Literatura.

Para poder determinar si existe esta influencia, se ha trabajado con dos grupos de alumnos, uno que ha realizado las actividades en pizarra digital (grupo experimental) y otro que ha recibido los mismos contenidos que el otro grupo pero de manera tradicional (grupo de control). Además, como herramientas de medida se han diseñado un pre-test, para saber de qué contenidos parten los alumnos, y un post-test, para analizar cuál ha sido la evolución de aprendizajes que se han obtenido en cada caso.

Por último, se describen los resultados que se han obtenido del análisis de los pre-test y post-test, los cuales han servido para evidenciar el aprendizaje que han llevado a cabo los alumnos, pudiéndose este reflejar de manera cuantitativa. Para terminar, se recogen unas conclusiones que explican el significado de esos datos numéricos obtenidos en los test y lo que estos significan para el objetivo planteado al inicio del trabajo de fin de grado.



## TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	1
DISEÑO Y CREACIÓN DE ACTIVIDADES.....	9
I. TEMÁTICA DE LAS ACTIVIDADES.....	9
II. DESCRIPCIÓN DE LA HERRAMIENTA DEDOS-EDITOR.....	9
III. DESCRIPCIÓN DE LA HERRAMIENTA DEDOS-PLAYER.....	15
CASO DE ESTUDIO.....	19
I. OBJETIVO.....	19
II. PARTICIPANTES.....	19
III. INSTRUMENTOS DE MEDIDA.....	19
IV. METODOLOGÍA.....	20
RESULTADOS.....	24
I. Matemáticas.....	24
II. Lengua Castellana y Literatura.....	28
CONCLUSIONES.....	33
BIBLIOGRAFÍA.....	35
ANEXO I. LISTADO DE ACTIVIDADES. MATEMÁTICAS.....	37
ANEXO II. LISTADO DE ACTIVIDADES. LENGUA CASTELLANA Y LITERATURA.....	42
ANEXO III. Pre-test y post-test de Matemáticas.....	45
ANEXO IV. Pre- test y post-test de Lengua Castellana y Literatura.....	48



## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Figura 1. Marco TPACK y sus áreas de conocimiento.....	6
Figura 2. Pantalla de edición de DEDOS-Editor.....	11
Figura 3. Ejemplo de actividad con un contador. Matemáticas.....	12
Figura 4. Ejemplo de una actividad de emparejamiento. Lengua Castellana y Literatura.....	13
Figura 5. Ejemplo de una actividad de selección. Matemáticas.....	14
Figura 6. Ejemplo de una actividad de selección. Lengua Castellana y Literatura.....	15
Figura 7. Ejemplo de actividad contadores en DEDOS-Player.....	16
Figura 8. Ejemplo de actividad de emparejamiento en DEDOS-Player.....	16
Figura 9. Ejemplo de actividad de selección múltiple en DEDOS-Player. Matemáticas.....	17
Figura 10. Ejemplo de actividad de selección simple en DEDOS-Player. Lengua Castellana y Literatura.....	18
Figura 11. Realización de los pre-test en el aula.....	21
Figura 12. Realización de actividades en el aula siguiendo la metodología tradicional.....	22
Figura 13. Ejecución de las actividades por los profesores dirigidos por los alumnos.....	22
Figura 14. Ejecución de las actividades por los propios alumnos.....	23
Figura 15. Realización de los pos-test.....	23
Figura 16. Histogramas con los resultados del pre-test y post-test de Matemáticas ....	24
Figura 17. Histogramas con los resultados del pre-test y post-test del grupo que utilizó la pizarra digital en el área de Matemáticas.....	25
Figura 18. Histogramas con los resultados del pre-test y post-test del grupo que siguió la metodología tradicional en el área de Matemáticas.....	25
Figura 19. Evolución de los resultados de los alumnos de ambas clases en el área de Matemáticas.....	28
Figura 20. Histogramas con los resultados del pre-test y post-test de la asignatura Lengua Castellana y Literatura.	29

Figura 21. Histogramas con los resultados del pre-test y post-test del grupo que utilizó la pizarra digital en el área de Lengua Castellana y Literatura..... 29

Figura 22. Histogramas con los resultados del pre-test y post-test del grupo que utilizó la metodología tradicional en el área de Lengua Castellana y Literatura..... 30

Tabla 3. Comparativa de resultados. Lengua Castellana y Literatura..... 30

Figura 23. Evolución de los resultados de los alumnos de ambas clases en el área de Lengua Castellana y Literatura..... 32



## INTRODUCCIÓN

### I. MOTIVACIÓN

El campo de la educación es de aquellos en los que la innovación y la adaptación a los cambios, son factores determinantes si se quieren alcanzar resultados favorables. Hoy en día en la sociedad, las nuevas tecnologías e Internet están en todos los ámbitos de la vida. Por ello, la educación de un tiempo a esta parte, está tomando consciencia de la importancia de introducir ésta en la educación de los alumnos a todos los niveles: infantil, primaria, secundaria y universidad.

Introducir la tecnología en la escuela contribuye a formar personas competentes en este nuevo ámbito, lo cual les resultará muy útil e indispensable en su futuro laboral. Además, insertar las nuevas tecnologías en las aulas no solo contribuye a que los alumnos se familiaricen con ellas, si no también procura una buena educación en cuanto al buen uso de estas, permitiendo formar destrezas tan indispensables como la capacidad de gestión de la información.

A partir de tomar consciencia de la importancia y el peso que tienen las tecnologías en la sociedad, son muchos los estudios que se han realizado sobre ellas en el ámbito de la educación. Estos estudios se centran en distintos aspectos: cómo influye la aplicación de las nuevas tecnologías en el aula y que aportan al aprendizaje, elaboraciones de marcos teóricos que justifique su uso o saber si los profesores están capacitados y las usan en las aulas, entre otras muchas líneas de investigación.

En la actualidad, el modelo de enseñanza aprendizaje a seguir se basa en una concepción constructivista del aprendizaje y en la constante interacción, como elementos indispensables. Esta concepción constructivista se basa en las teorías de Ausubel y Vygotsky (Carretero, 1993).

Ausubel propone favorecer un aprendizaje significativo, con el que el alumno encuentre sentido a lo que aprende y pueda conectar sus conocimientos previos con los nuevos a adquirir. En esta línea de aprendizaje es muy importante que el alumno este motivado y tenga una actitud activa en su propio aprendizaje, ya que es él mismo el que construye sus conocimientos.

Por otro lado, Vygotsky aporta a esta visión una perspectiva social, la cual añade al proceso de aprendizaje la necesidad de construir nuevos conocimientos de manera social y no individual. Es decir, Vygotsky defiende la interacción entre alumnos y entre profesor y alumno, como algo fundamental a la hora de aprender. La interacción entre compañeros promueve que se ayuden entre ellos a través por ejemplo, de trabajos en grupo; y la interacción con el profesor ayuda y guía al alumno en la construcción de su propio aprendizaje.

Como se verá a continuación, la aplicación de las nuevas tecnologías en la escuela se adapta perfectamente a esta perspectiva constructivista del aprendizaje. El uso de las nuevas tecnologías en el aula como herramienta tiene como cualquier material pedagógico, sus ventajas para el aprendizaje y sus inconvenientes. Además, un uso efectivo de estas para el aprendizaje, requiere de determinada dedicación y no sirve cualquier interacción, necesita de unos objetivos marcados y una planificación.

En el aula intervienen tres factores claves: el proceso de enseñanza aprendizaje, los alumnos y los profesores. Por ello, las ventajas y los inconvenientes que conlleva el uso de las nuevas tecnologías tienen que ser vistos desde estas tres perspectivas. Los

autores Majó y Marqués (Majó y Marqués, 2001), describen las ventajas e inconvenientes del uso de las tecnologías hasta la Educación Secundaria, dado que este trabajo fin de grado se encuentra enmarcado en el nivel educativo de primaria. A continuación se detalla una selección de las ventajas e inconveniente planteadas por estos autores que más pueden influir en este nivel:

▪ Influencia de las tecnologías desde la perspectiva del aprendizaje

✓ Ventajas:

- Potencian la motivación y el interés del alumnado, lo que provoca que el tiempo que el alumno está expuesto al aprendizaje sea mayor, lo cual puede influir en la adquisición de un mayor aprendizaje.
- Aumenta y facilita la interacción de los alumnos en su aprendizaje. Conlleva a una mayor continuidad en el trabajo, supone para los alumnos una actividad que mantiene su concentración de manera más continua. Además, conllevan un alto grado de implicación por parte del alumno en su propio proceso de enseñanza aprendizaje.
- Promueve un trabajo autónomo y metódico por parte del alumno, lo que desarrolla su capacidad de iniciativa.
- Facilita un aprendizaje a partir de sus propios errores, debido a la propia retroalimentación de la que carecen las actividades realizadas en pizarras digitales u ordenadores, la cual les corrige los errores inmediatamente.
- Facilita una mayor comunicación entre alumno y profesor fuera del horario escolar.
- Desarrollo de las habilidades de búsqueda y selección de información.
- Debido a la gran interacción que ofrece el uso de las tecnologías en el aula, predisponen con facilidad el trabajo en grupo favoreciendo un aprendizaje cooperativo.
- Visualización de simulaciones, las cuales acercan al alumno el mundo exterior.
- Permite un fácil acceso a la información.
- Desarrollan la alfabetización digital y audiovisual. Una característica indispensable para poder desenvolverse en su futuro profesional.

✗ Inconvenientes

- Pueden provocar al alumno distracciones de lo que realmente tienen que aprender y centrarse en la actividad como un juego. Por tanto, es necesario que los materiales multimedia que realizan los docentes no cuenten con elementos distractores.
- En el caso de sistemas de búsqueda de información usando las tecnologías, debido al exceso de información e informaciones erróneas o contradictorias en la red, tanto alumnos como profesores pueden perder tiempo a la hora de filtrar toda esa información.
- Si se usan las tecnologías sin supervisión de un profesor, los aprendizajes pueden resultar incompletos y superficiales. Esto puede deberse a que en las interacciones autónomas de los alumnos los conocimientos no arraiguen de la misma manera que con el profesor como guía.
- Dependencia de los demás a la hora de trabajar en grupo, es decir, el trabajar muchas veces en grupo puede ocasionar que ciertos alumnos se acostumbren

a solucionar los problemas que puedan surgir en el trabajo a partir de otros compañeros y no por ellos mismos.

- La continua interacción con las tecnologías pueden provocar ansiedad en el alumno. Por tanto, deben combinarse con el uso de otras metodologías en las aulas.
- Influencia de las tecnologías desde la perspectiva de los alumnos.
- ✓ Ventajas
    - Suponen un entorno más atractivo y llamativo para el aprendizaje, lo que influye en su motivación.
    - Aprenden más rápido, pudiendo organizar mejor sus tiempos de aprendizaje.
    - Se permite la personalización de los procesos de enseñanza aprendizaje. La variedad de recursos en la red facilita la adaptación del trabajo a las necesidades particulares de los alumnos.
    - La facilidad para individualizar el proceso de enseñanza aprendizaje, favorece a los alumnos con necesidades educativas especiales.
    - Facilita la autoevaluación de los alumnos ya que en muchos casos, se pueden incluir ejercicios de autoevaluación que le permitan al alumno saber su evolución en el curso.
    - Mayor interacción entre alumnos. Las nuevas tecnologías pueden ser una buena herramienta para el trabajo en equipo, facilitando que exista mayor interacción entre alumnos.
  - ✗ Inconvenientes
    - Cansancio visual y otros problemas físicos.
    - El exceso en el uso de las tecnologías puede provocar adicción o aislamiento.
    - El exceso de información puede provocar en el alumno una sensación de desbordamiento. Por tanto, es necesario adecuar la información que se le presenta al alumno.
    - Recursos didácticos con poco potencial didáctico, debido a que existe una falta de guías didácticas.
- Influencia de las tecnologías desde la perspectiva de los profesores.
- ✓ Ventajas:
    - Son una fuente de recursos educativos y de orientación.
    - Permite individualizar el trabajo y centralizar la atención en los alumnos con necesidades educativas especiales, adaptándose a su ritmo de trabajo.
    - Facilitan la evaluación y el seguimiento de los alumnos ya que pueden registrar las acciones que realizan los alumnos para una posterior evaluación.
    - Permite al profesor actualizar sus conocimientos y destrezas profesionales de manera más rápida, sencilla y cercana usando por ejemplo cursos gratuitos on-line que ofrecen múltiples plataformas como Miriadax o Coursera.
    - Facilita una mayor comunicación entre profesores y centros, así como un contacto directo con los padres de los alumnos.
  - ✗ Inconvenientes:
    - Puede provocar en el profesorado estrés, si la formación en el uso de nuevas tecnologías es baja.

- Desfases respecto a otras actividades del aula. Las actividades realizadas con las nuevas tecnologías pueden ser más dinámicas y llamar más la atención de los alumnos con respecto al resto de ejercicios.
- La introducción de las nuevas tecnologías en el aula requiere de una mayor implicación y dedicación por parte del profesor.
- Dependencia de los sistemas informáticos y de su mantenimiento.

Cuando el maestro introduce en el aula un material o recurso didáctico nuevo debe saber integrarlo de manera que saque el mayor rendimiento de la herramienta y favorezca al aprendizaje. Este hecho no se aplica exclusivamente a las tecnologías sino a cualquier material en general.

La interacción, se ha convertido en el modelo educativo actual en un factor indispensable, y las nuevas tecnologías la favorecen, por ello el maestro debe encontrar el grado de interacción perfecto entre el alumno y la tecnología para obtener el mayor rendimiento en ambos. Un estudio realizado por Beauchamp y Kennewell (Beauchamp y Kennewell, 2010) analiza el factor de la interacción en el aula, ya sea entre alumnos, entre profesor y alumnos o entre alumnos y nuevas tecnologías. En este estudio se lleva a cabo una confrontación entre una “enseñanza interactiva” y una “tecnología interactiva” para poder determinar que vínculos existen entre ambas. Existen distintos grados de interacción entre alumnos y nuevas tecnologías: ninguna interacción, interacción autorizada, interacción dialéctica, interacción dialógica e interacción sinérgica.

Cuando sí se usan las tecnologías en el aula, pero no hay interacción directa entre alumno y tecnología, se suele utilizar la pizarra digital u ordenadores de manera que simplemente presentan al grupo completo el libro digital o una presentación de diapositivas. Este uso permite mantener la atención del alumno en los contenidos, ya que es una alternativa llamativa y distinta al libro de texto, pero no aprovecha el máximo rendimiento ni del alumno ni de la herramienta informática. No existe un cambio en el tipo de actividad simplemente hace más atractivos los contenidos y no conduce a una interacción en grupo, causa el mismo efecto que si los alumnos estuvieran individualmente delante de un ordenador. El ritmo de la clase lo lleva el profesor al estilo de una clase magistral.

En cuanto a la interacción autorizada, ésta se basa en actividades de secuencias simples con la siguiente estructura: iniciación-respuesta-retroalimentación. El alumno participa en actividades que tienen unas respuestas cerradas concretas, lo que le permite aprender de sus errores a través de la retroalimentación que recibe de manera automática, inmediatamente después de realizar la actividad. En esta interacción, el profesor sigue llevando el ritmo de la clase teniendo claro lo que quiere que sus alumnos aprendan.

Por otro lado, está la interacción dialéctica que va un paso más allá de las anteriores, pasando de un modelo sensible a un modo constructivo con la intención de que el alumno comprenda los contenidos de manera particular. Además, el tipo de programas utilizados sirven de sondeo para el profesor, pudiendo elaborar una base de datos con las preferencias e intereses de los alumnos para así buscar que orientación didáctica es la más adecuada. El alumno pasa a formar parte más activa de su aprendizaje y debido a las actividades de estrategia, aumenta la interacción entre alumnos por la necesidad de trabajar en grupo para llegar a la solución. Esta resolución en grupo puede ser reforzada a través de la utilización de una pizarra digital.

La interacción dialógica destaca por proporcionar al alumno estructuras de trabajo más flexibles, en las que profesor y alumno comparten las tareas de dirección de la actividad. Al evaluar conjuntamente las posibilidades y enfoques, los estudiantes comienzan a desarrollar las habilidades metacognitivas necesarias para organizar el trabajo. A la hora del trabajo en equipo es importante que los alumnos tengan un mayor dominio y conocimiento de las nuevas tecnologías así como una estructura más flexible.

Por último, la interacción sinérgica se caracteriza por la actividad reflexiva que se lleva a cabo independientemente por los estudiantes pero de forma colectiva en el grupo completo. El profesor y los alumnos ajustan y regulan la actividad simultáneamente y juntos dirigen la estructuración de la ideas incluyendo la elección de las herramientas informáticas. En este tipo de interacción es necesario que alumno y maestro aporten ideas en igualdad de condiciones. Con este modelo, a nivel individual, los alumnos llevan a cabo una integración casi perfecta entre la mente y la tecnología debido a que participan en tareas difíciles y se ayudan de ella.

Todos estos anteriores tipos de interacción no tienen que ser llevados a cabo de manera individual y aislados, sino que lo ideal es integrar todas las interacciones posibles para que la clase sea lo más fructífera posible. Existirán conocimientos para los que sea más idóneo para su aprendizaje un tipo de interacción que otro, por ello en manos del maestro está elegir la estrategia didáctica que más convenga a sus alumnos.

Para que la inserción de las tecnologías en el aula sea eficaz, es necesaria una buena actitud por parte del profesor, ya sea con una inclinación positiva a la hora de introducirlas en el aula o una buena predisposición a aumentar su formación en este campo. Sobre la actitud del maestro frente a las nuevas tecnologías educativas también hay diversos estudios. Un estudio realizado por Hermans et al. (Hermans et al., 2008) ha demostrado que las creencias de los maestros son un factor determinante en el uso de las nuevas tecnologías en el aula, un factor que en otros estudios no se había tenido en cuenta, ya que solo analizaban las variables demográficas y variables referidas a las tecnologías y su manejo.

Aunque cada vez son más los maestros que en sus clases plantean un enfoque constructivista, todavía hay otros muchos que tienen una visión tradicional de la educación, por lo que a la hora de llevar a cabo innovaciones en sus aulas son más reacios. Este factor suele coincidir con la edad de los profesores, siendo los más mayores los que tienen más dificultades en el manejo de las nuevas tecnologías, por ello la necesidad de una formación continua de calidad en todos los ámbitos de la educación. Aunque el profesor tenga un buen dominio técnico de las nuevas tecnologías es importante que éste sepa hacer de ellas un buen uso didáctico. El hecho de que un profesor en sus clases use pizarras digitales, no implica que el uso que está haciendo de estas sea el más correcto u eficaz.

Para conseguir obtener de las tecnologías todas las ventajas para el aprendizaje que se han observado anteriormente se han planteado diversos modelos, uno de ellos es el llamado TPACK, *Technological Pedagogical Content Knowledge* (Mishra y Koehler, 2006) que se basa en la integración de la tecnología en la docencia no como una herramienta educativa más, sino dándole la misma importancia a la tecnología que a los conocimientos.

Esta metodología interrelaciona el conocimiento tecnológico, el disciplinar y el pedagógico. Por lo que según este método el maestro tiene que disponer de: un conocimiento sobre la materia que va a impartir, un conocimiento pedagógico que le permita disponer de estrategias didácticas y entender la estructura cognitiva de los

alumnos y un conocimiento tecnológico que le permita usar los distintos tipos de tecnologías para comunicarse, resolver problemas o procesar información.

Estas tres áreas son independientes dentro del modelo pero a su vez su relación genera tres nuevos campos que deben ser tenidos en cuenta: conocimiento pedagógico disciplinar, el cual abarca la adaptación didáctica que realiza el maestro de los contenidos de la materia con el fin de que los alumnos los asimilen; conocimiento tecnológico disciplinar, hace referencia a las posibilidades con las que se puede representar una determinada materia a través de las tecnologías; y conocimiento tecnopedagógico, este relaciona la didáctica con la tecnología, por lo que las herramientas elegidas hacen más eficaces determinadas estrategias pedagógicas. En la figura 1 aparece una representación esquemática del modelo TPACK, donde se recogen todos los conocimientos que integran este modelo así como sus interrelaciones.

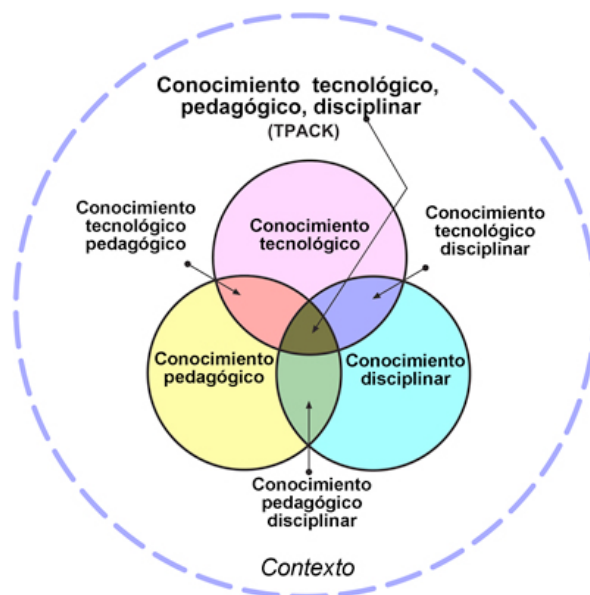


Figura 1. Marco TPACK y sus áreas de conocimiento.

Esta metodología favorece que el maestro vea las herramientas tecnológicas integradas en la planificación de las estrategias pedagógicas, alejándose así de enfoques tecnocéntricos los cuales convierten a la tecnología en la protagonista de la planificación de las clases, desarrollando a partir de ellas las actividades, sin tener en cuenta las necesidades de los alumnos. El esquema a seguir en la planificación de las clases según este modelo consiste en primero, disponer del conocimiento experto de la disciplina, después elaborar las actividades y por último introducir la tecnología.

Como se ha visto anteriormente las tecnologías están tomando un papel muy importante en las aulas, como consecuencia de esta importancia el Ministerio de Educación y las Comunidades Autónomas apoyan la introducción de las nuevas tecnologías en las aulas fomentando cursos para la formación continua de los docentes, así como modificaciones en los planes de estudios de los Grados de Educación, modificaciones en legislación y dotando de pizarras digitales y material informático a los colegios.

En lo referente a la legislación, las nuevas tecnologías aparecen reflejadas en los objetivos de la Educación Primaria que se recogen en la Ley Orgánica de Educación (LOE) en el artículo 17 y en el Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria, en el artículo 3. Se

plantea como objetivo de la Educación Primaria “iniciarse en la utilización, para el aprendizaje, de las tecnologías de la información y la comunicación desarrollando un espíritu crítico ante los mensajes que reciben y elaboran”.

Además, en el anexo I del Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria, donde se recogen las ocho competencias básicas que todo alumno debe obtener una vez haya completado la etapa de Educación Primaria. En ellas, se incluye una competencia referente a las nuevas tecnologías llamada: tratamiento de la información y competencia digital. Esta competencia se refiere a la capacidad del alumno para buscar, obtener, analizar y procesar información y transformarla en conocimientos, utilizando como elemento esencial las tecnologías de la información y la comunicación para informarse, aprender y comunicarse. Además, abarca hacer un uso habitual de las tecnologías para solucionar problemas reales eficientemente, así como posibilitar la adaptación y selección de nuevas herramientas tecnológicas que vayan surgiendo para llevar a cabo objetivos o tareas específicas.

Debido a la importancia que la ley da a las nuevas tecnologías en la educación es de lógica que haya en el sistema educativo profesores competentes en este campo, tanto los actuales maestros a través de los cursos de formación continua, como futuros docentes que se están formando en las universidades. Respecto a la formación en las universidades de Educación, según un estudio titulado la “*Adaptación de los estudios de magisterio al EEES: Las TIC en los nuevos planes de estudio*” (Herrada y Herrada, 2011), se ha observado que mientras que en las antiguas titulaciones de Magisterio existía una asignatura troncal y común a todas las universidades de España denominada “*Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*”, en los grados actuales de educación esta asignatura desaparece dejando competencia a cada universidad para incluir en el plan de estudios una asignatura de nuevas tecnologías pero que no es común al resto de universidades. Además, aumentan el número de asignaturas ofertadas relacionadas con las nuevas tecnologías pero disminuyen el número de asignaturas obligatorias pasando a ser la mayoría de carácter optativo, ya que muchas universidades han elaborado una especialidad concreta de este ámbito. Esto deja en manos del alumno la elección de estar más formado en este campo.

## II. OBJETIVO DEL TRABAJO

El objetivo de este trabajo consiste en determinar si existe algún tipo de influencia, positiva o negativa, en la adquisición de nuevos conocimientos, a partir del uso de las nuevas tecnologías como herramienta didáctica con alumnos de Educación Primaria. Se pretende demostrar esa influencia a través de un caso de estudio donde entran en juego unas actividades diseñadas para pizarra digital con una nueva herramienta didáctica llamada DEDOS. Este estudio se llevará a cabo en las áreas de Lengua Castellana y Literatura y Matemáticas.

En el estudio realizado en estas dos áreas, se hizo un diseño con grupo experimental y grupo de control con el objetivo de realizar posteriormente un análisis estadístico y una evaluación de los resultados donde se pudiera ver si existía influencia de las tecnologías en el proceso de aprendizaje frente a una metodología tradicional. A raíz de los resultados, en concreto se quería analizar si las actividades educativas estaban diseñadas correctamente y los alumnos no tuvieron problemas a la hora de realizarlas en el aula, si hubo aprendizaje significativo en los dos grupos (experimental y control) en

las dos áreas trabajadas, y si existían diferencias entre los resultados obtenidos en estos dos grupos.

### III. ESTRUCTURA DE LA MEMORIA

A continuación en este apartado se enumeran y describen brevemente los capítulos de los que se compone este trabajo de fin de grado:

- **Capítulo 1. Introducción.** A lo largo de este capítulo se presenta la motivación que fundamenta este trabajo de fin de grado, aportando un marco teórico al tema de estudio. También se muestra la relevancia y avances entorno a las nuevas tecnologías en el aula. Por último, se enuncia el objetivo que se pretende alcanzar con este trabajo de fin de grado.
- **Capítulo 2. Diseño y creación de actividades.** En este apartado se plantean las temáticas de las que se componen las actividades diseñadas para el estudio de casos, así como una descripción del funcionamiento de la herramienta DEDOS. Primero se describe la aplicación DEDOS-Editor usada para la creación y edición de las actividades, como de la aplicación DEDOS-Player encargada de reproducir dichas actividades.
- **Capítulo 3. Caso de estudio.** En este capítulo se describen todos los aspectos del estudio que se ha llevado a cabo en un aula real para poder responder al objetivo planteado al inicio del trabajo. Se presenta de nuevo el objetivo, los alumnos que han participado en el estudio, así como las herramientas de medida que se han creado para poder determinar unos resultados. Por último, se describe la metodología desarrollada en el estudio.
- **Capítulo 4. Resultados.** En esta sección se recogen los resultados obtenidos del análisis de las herramientas de medidas usadas en el estudio.
- **Capítulo 5. Conclusiones.** Se presentan las conclusiones que se han obtenido de este estudio de casos realizado en un aula real.



## DISEÑO Y CREACIÓN DE ACTIVIDADES

Para poder responder al objetivo de este estudio y determinar si existe algún tipo de influencia de las nuevas tecnologías en la adquisición de nuevos conocimientos en alumnos de Educación Primaria, se han creado una serie de actividades utilizando una nueva herramienta informática: DEDOS-Editor (DEDOS, 2011). Esta herramienta permite la creación de distinto tipo de actividades educativas y que éstas se realicen en distintos dispositivos, como ordenadores personales, pizarras digitales o mesas multicontacto. Las actividades presentadas en este Trabajo Fin de Grado han sido orientadas a alumnos de sexto curso de Educación Primaria. Éstas fueron realizadas en pizarras digitales por los alumnos del caso de estudio que se presenta en el siguiente capítulo.






### I. TEMÁTICA DE LAS ACTIVIDADES



Las áreas para las que se han diseñado dichas actividades son: Matemáticas y, Lengua Castellana y Literatura. En total, se diseñaron 12 actividades del área de Matemáticas y 7 del área de Lengua Castellana y Literatura. En ambas áreas se combinaban actividades de distintos tipos que serán explicados más adelante.


Por un lado, los temas elegidos para las actividades del área de Lengua Castellana y Literatura son: sufijos diminutivos, aumentativos y despectivos en el apartado de vocabulario; usos de la tilde interrogativa y exclamativa en el apartado de ortografía; y el pronombre personal, los demostrativos y los posesivos en el apartado de gramática. Por otro lado, el tema elegido para el diseño de las actividades del área de Matemáticas es los polígonos. Este tema se encuentra desglosado en: qué son los polígonos y cuáles son sus elementos, así como el perímetro, qué es el área y cómo se calculan las áreas del triángulo, paralelogramos y distintos polígonos regulares.

### II. DESCRIPCIÓN DE LA HERRAMIENTA DEDOS-EDITOR

Esta aplicación permite al profesor la creación de las actividades educativas deseadas. Es una herramienta fácil de usar que se organiza en proyectos, los cuales pueden comprender el número de actividades que el profesor crea oportunas. La interfaz que ofrece al profesor está diseñada siguiendo una metáfora de tarjetas que se irá explicando a continuación.

La herramienta cuenta con una serie de actividades tipo, las cuales se pueden combinar a lo largo de los proyectos e incluso en una misma actividad. Los distintos tipos de actividades que se pueden crear son los siguientes: selección simple o múltiple, donde los alumnos tendrán que seleccionar la respuesta/s correcta/s ; emparejamiento, dirigidas al establecimiento de relaciones semánticas entre dos objetos ; caminos, que está orientada al desarrollo de la motricidad fina del alumno ; y conteo, muy útil para desarrollar las destrezas matemáticas . Además, esta aplicación permite al profesor establecer un tiempo límite máximo para la realización de la actividad, y que puede ser utilizado en cualquier de las actividades tipo antes enumeradas .

A la hora de diseñar las actividades hay que tener en cuenta que existen dos tipos de zonas: zona individual  y zona común . Las zonas individuales aparecerán repetidas tantas veces como participantes se encuentren interactuando con el dispositivo donde se realiza la actividad. Por ejemplo, si estuviéramos trabajando en un ordenador personal o en una pizarra digital donde el alumno maneja el ratón o el lápiz de la pizarra, solamente aparecerían una única vez. Sin embargo, si el mismo proyecto educativo se realizase en una mesa multicontacto, donde hay cuatro alumnos alrededor de ella (uno por cada lateral), las áreas individuales se multiplicarían por cuatro de forma automática aunque el profesor sólo hubiera diseñado las actividades para un alumno. Por otro lado, las zonas comunes aparecerán en el centro de la pantalla, la cual podrá ser manipulada por todos los participantes en la actividad. Las zonas comunes contienen elementos que son necesarios para todos los alumnos que se encuentran alrededor de un dispositivo que permita la colaboración. Por ejemplo, si tuviéramos una actividad con el objetivo de enseñar a los niños el proceso de reciclar, se podría poner en la zona común las imágenes de tres contenedores de reciclaje y en áreas individuales distintas imágenes de basuras que los niños tienen que emparejar con el contenedor correspondiente. Se pueden combinar zonas individuales con zonas comunes dentro de la misma actividad como el profesor necesite en cada momento. Esta alternativa permite que el alumno trabaje de manera individual, de forma colaborativa o competitiva, en función del objetivo que el maestro persiga con la actividad. Además, las zonas permiten insertar imágenes de fondo pulsando en el icono de la esquina superior derecha.

Aparte de las zonas, el profesor tiene tarjetas que se agrupan en zonas (individuales o comunes). Las tarjetas permiten que el profesor combine tanto imágenes como texto en la actividad según convenga, insertando en las zonas tarjetas de un tipo u otro. Esto nos permite una gran flexibilidad a la hora de la creación de actividades que pueden resultar más variadas y atractivas para los estudiantes. También aumenta la versatilidad de las actividades, una serie de opciones que aparecen detrás de las tarjetas. Estas opciones permiten: i) establecer las acciones que podrán realizar los estudiantes sobre ellas (seleccionarlas, girarlas o cambiarlas el tamaño), ii) definir un mensaje de retroalimentación y iii) definir un valor numérico asociado a la tarjeta que se utilizará en las actividades de matemáticas. Para acceder a estas opciones más avanzadas hay que pulsar sobre el icono del engranaje situado en la parte inferior izquierda .

La Figura 2. muestra la pantalla de edición de esta herramienta del profesor donde se enfatiza donde está la barra de herramientas con los objetivos que se pueden utilizar en cada actividad que diseña el profesor, dos tipos de zonas, tarjetas de diferentes tipos mostrando las opciones avanzadas de una de ellas y cómo se puede insertar un fondo en una zona, insertar una imagen en una tarjeta, cambiar de tipo de zona o acceder a todas las opciones de configuración avanzadas que se encuentran en la parte trasera de las tarjetas.

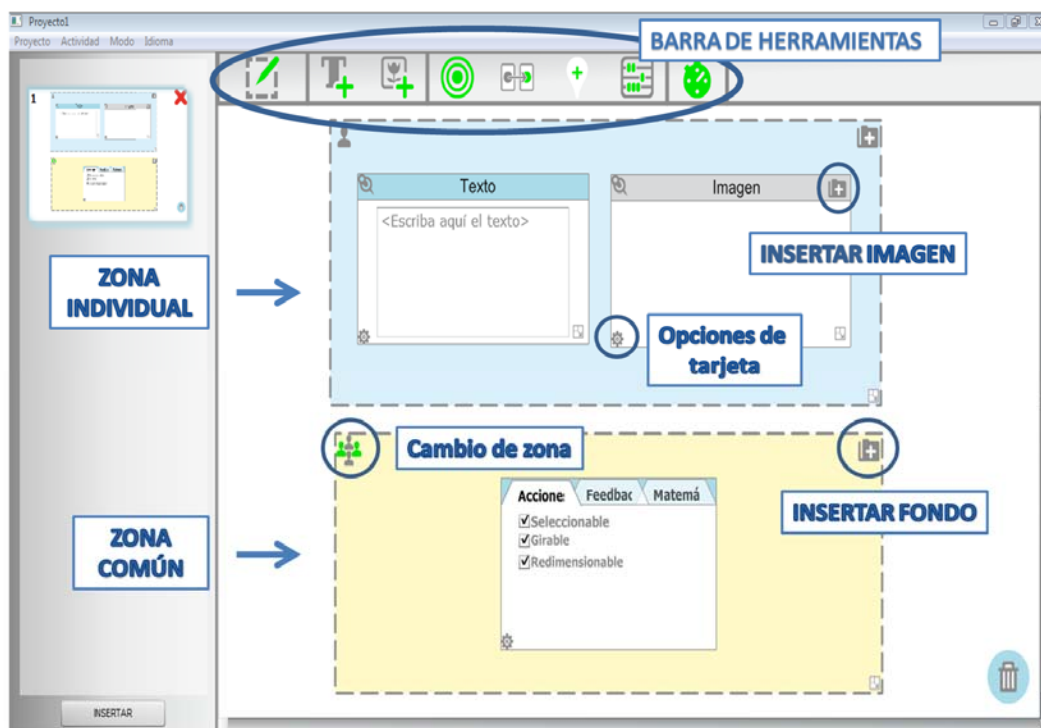


Figura 2. Pantalla de edición de DEDOS-Editor


Con el fin de ilustrar el proceso de creación de actividades educativas con esta herramienta, a continuación se va a describir los pasos que se realizaron para crear las actividades. En concreto se ha seleccionado una actividad con contadores, una de selección múltiple y otra de emparejamiento donde se combinan tanto tarjetas de texto como de imagen. En cada una de las actividades se indicará el tema y el área que trabajan, el enunciado de la actividad y cómo se realizó el proceso de diseño. Las actividades completas se pueden consultar en el anexo I (área de Matemáticas) y en el anexo II (área de Lengua Castellana y Literatura) de esta memoria.


#### ▪ Actividad 1

Área: Matemáticas.

Tema: El área.

Enunciado: Suma las áreas de cada figura hasta conseguir la misma superficie de la imagen de al lado. Después arrástralas hasta la figura situada arriba.

Descripción del proceso de creación: Se quiere realizar una actividad de emparejamiento con un contador. El primer paso es insertar en el área de edición dos zonas, las cuales en este caso dejaremos como zona individual por lo que no hay que pulsar sobre el icono de cambio de zona a una común, ya que la zona individual es la que viene asignada por defecto en la aplicación. La zona de la parte superior contendrá el enunciado de la actividad en una tarjeta de texto y una tarjeta de imagen donde se incluirá la imagen de un polígono a los que los alumnos arrastrarán otras tarjetas hasta conseguir que la misma superficie. En la zona de la parte inferior se colocarán seis tarjetas de imagen. Para incluir las imágenes correspondientes en cada una de estas tarjetas hay que pulsar sobre el icono  y seleccionarla de nuestro ordenador.

Las tarjetas de la zona superior las fijaremos en una determinada posición ya que cuando los alumnos realicen esta actividad no será necesario moverlas. Para fijarlas, es necesario pulsar sobre el icono de la chincheta  que aparece en la parte superior

izquierda de todas las tarjetas. Sin embargo, en el caso de las tarjetas que contienen las figuras geométricas a emparejar con la que aparece en el enunciado de la actividad, la posición de las mismas no estará fijada puesto que los alumnos tienen que moverlas hasta la tarjeta destino. Además, desactivaremos las opciones avanzadas (seleccionable, girable y redimensionable) de la tarjeta que contiene la imagen en el enunciado de la actividad ya que al realizarse en pizarras digitales y contener el enunciado de la actividad no es necesario que tengan estas opciones.

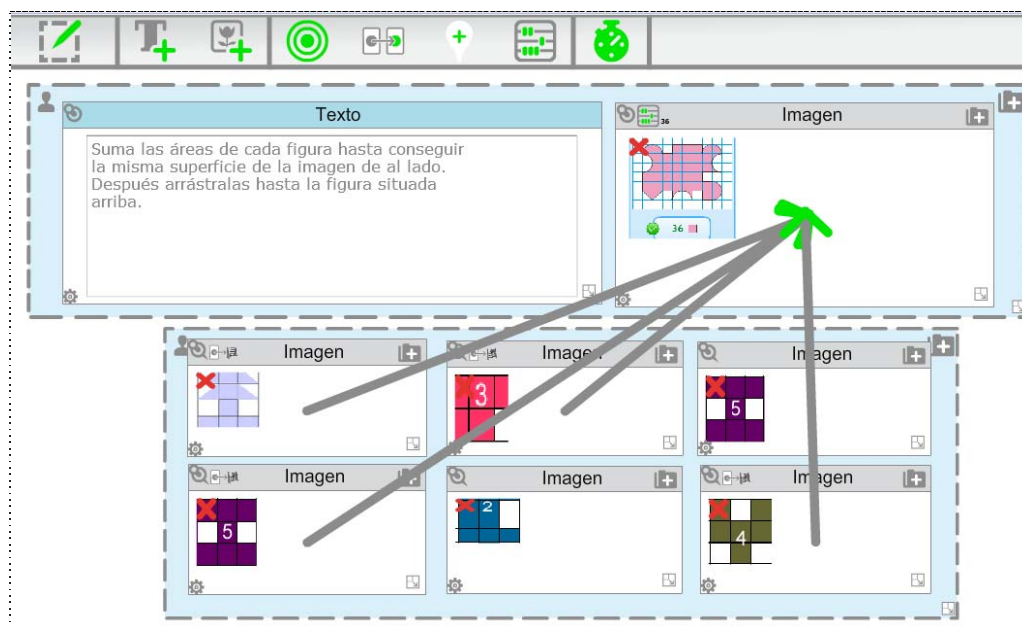


Figura 3. Ejemplo de actividad con un contador. Matemáticas.

Una vez tenemos insertadas todas las tarjetas pasamos a añadir los objetivos de las actividades. Como la actividad es de matemáticas con contador, arrastramos el icono de contador de tarjetas sobre la imagen de la zona que contiene el enunciado. Al insertar el icono elegimos el valor deseado para la tarjeta. En nuestro caso será 36 unidades. Después, asignamos un valor numérico a las tarjetas de la zona inferior a través de las opciones avanzadas que están detrás de la tarjeta en la pestaña de matemáticas. Por último, arrastramos desde la barra de herramientas el objetivo de emparejamiento, sobre las tarjetas cuya suma de valores da el valor correcto de la figura de la zona superior y resuelve correctamente la actividad. La actividad resultante se puede ver en la Figura 3.

#### ▪ Actividad 2

Área: Lengua Castellana y Literatura.

Tema: Pronombre personal.

Enunciado: Sustituye los nombres por los pronombres personales adecuados. Une la oración con el pronombre.

Descripción del proceso de creación: En esta actividad, los alumnos deberán emparejar un conjunto de frases con los pronombres más apropiados. En este caso, diseñaremos la actividad con tres zonas. La primera zona, estará situada en la zona central superior y será colaborativa. Esta zona contendrá en enunciado de la actividad

en una tarjeta de texto y el alumno no podrá moverla de lugar por lo que se fijará su posición y se desactivarán las opciones avanzadas al igual que la actividad anterior. Las otras dos zonas serán individuales y las colocaremos debajo en forma de columnas una frente a la otra. En ellas, también insertaremos tarjetas de texto. En la columna de la izquierda introduciremos las oraciones y en la columna de la derecha los pronombres. Debido a que serán las tarjetas del lado izquierdo las que se arrastren al lado derecho, dejaremos activada solo la opción seleccionable de las tarjetas y desactivaremos la posición de tal forma que los estudiantes las podrán mover. Por el contrario en el caso de las tarjetas de la columna de la derecha, fijaremos su posición y se desactivarán las opciones avanzadas ya que estas tarjetas no serán ni seleccionables, ni se podrá cambiar su tamaño ni girar. Por último, se añadirán los objetivos de emparejamiento desde las tarjetas que contienen las oraciones hacia su correspondiente pronombre para marcar cómo debe emparejar el alumno las oraciones con los pronombres.

La Figura 4. muestra un ejemplo de cómo quedaría esta actividad de emparejamiento en la herramienta de diseño del profesor.

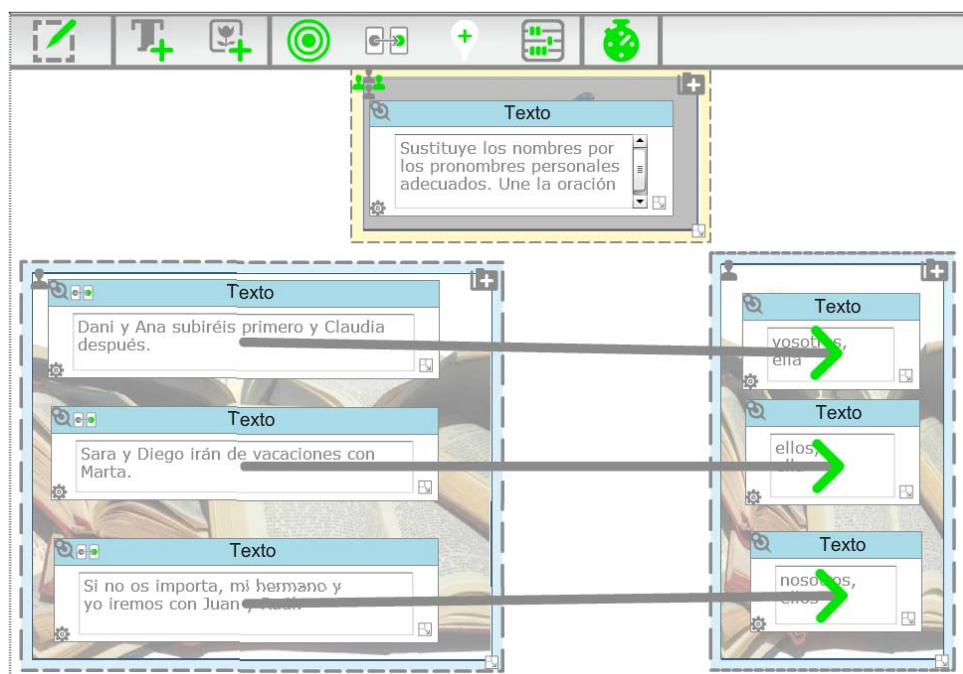


Figura 4. Ejemplo de una actividad de emparejamiento. Lengua Castellana y Literatura.

▪ **Actividad 3:**

Área: Matemáticas.

Tema: Regularidad de los polígonos.

Enunciado de la actividad: Selecciona sólo los polígonos regulares.

Descripción del proceso de creación: En esta actividad se añadirán dos zonas: una colaborativa que contendrá el enunciado de la actividad y otra zona individual con las posibles respuestas correctas. El enunciado de la actividad, al igual que en la actividad anterior no se podrá mover y además, no tendrá activada ninguna de las opciones que aparecen en la parte posterior de las tarjetas. Por otro lado, en el área individual insertaremos seis tarjetas de imagen, las cuales contendrán distintas imágenes de polígonos. Estas tarjetas de tipo imagen podrán ser seleccionadas por los estudiantes no podrán moverse. Para terminar, hay que marcar cuáles son las

respuestas correctas al enunciado que se ha planteado arrastrando desde la barra de herramientas el icono de objetivo de selección sobre las tarjetas de imagen correspondientes.

La Figura 5. presenta un ejemplo de cómo quedaría dicha actividad. En ella, vemos que las respuestas correctas al enunciado que se plantea están señaladas con el objetivo de selección (icono de una diana).

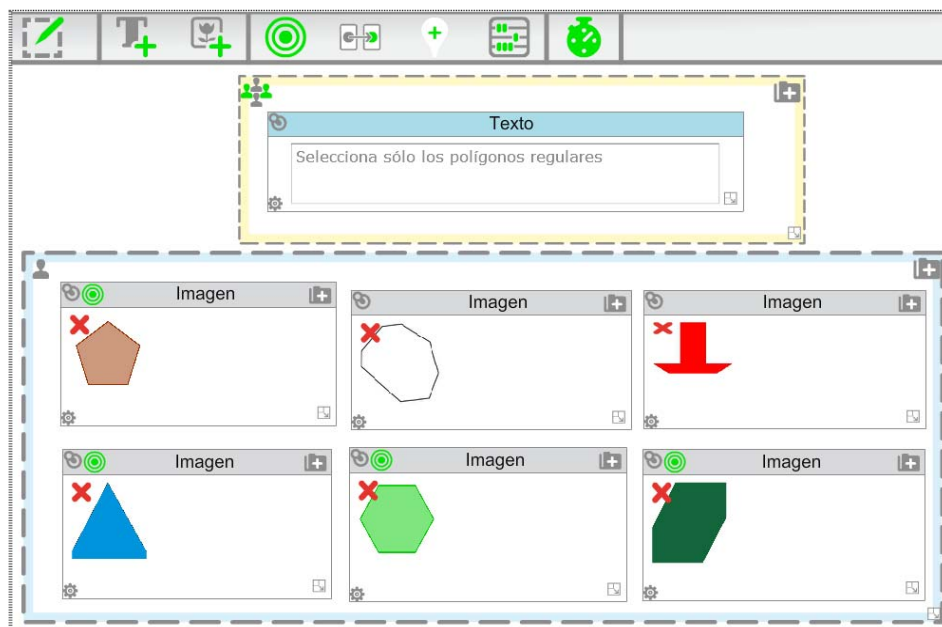


Figura 5. Ejemplo de una actividad de selección. Matemáticas.

▪ **Actividad 4:**

Área: Lengua Castellana y Literatura.

Tema: Determinantes posesivos.

Enunciado de la actividad: Completa las oraciones con los posesivos correctos.

Descripción del proceso de creación: para la creación de esta actividad es necesario insertar tres zonas: dos zonas comunes en la parte superior de la pantalla y una zona individual debajo.

A continuación, en una de las zonas comunes se insertan dos tarjetas de texto. En la primera se escribe el enunciado de la actividad y en la segunda se inserta la oración que hay que completar. En ambas tarjetas se desactivarán las tres opciones posibles, además de anclarles la posición.

En la zona individual se arrastran cuatro tarjetas de texto en las que se escriben las respuestas posibles a la actividad. En estas tarjetas habrá que desactivar las opciones de girar y redimensionar, así como anclarlas a su posición.

Una vez está diseñada la actividad, hay que seleccionar cuál es la respuesta correcta al enunciado, para ello arrastramos desde la barra de herramientas el icono correspondiente al objetivo de selección y lo dejamos caer sobre la opción correcta al ejercicio.

En la Figura 6. se puede observar el resultado final de esta actividad vista desde la herramienta de edición del profesor.



Figura 6. Ejemplo de una actividad de selección. Lengua Castellana y Literatura.

### III. DESCRIPCIÓN DE LA HERRAMIENTA DEDOS-PLAYER

Una vez diseñadas las actividades tanto de Matemáticas como de Lengua Castellana y Literatura, los alumnos pueden realizarlas utilizando la herramienta DEDOS-Player. Esta herramienta permite que los alumnos realicen las actividades diseñadas por el profesor utilizando la herramienta DEDOS-Editor. DEDOS-Player funciona en diversos dispositivos como ordenadores personales, pizarras digitales y mesas multicontacto. En el caso de este trabajo, los alumnos las realizarán en pizarras digitales.

Con el objetivo de comprender cómo se visualizan las actividades diseñadas con la anterior herramienta en una pizarra digital, a continuación, se expone una selección de las actividades que se han puesto en práctica con los alumnos con la aplicación DEDOS-Player. La selección está compuesta por una actividad de cada tipo (contadores, selección y emparejamiento) a modo de modelo.

- **Actividad 1:** Comprender el concepto de área.

Área: Matemáticas.

Tema: El área.

Descripción: Esta actividad trabaja el concepto de área a partir de su definición, es decir, como superficie de una figura plana, pero sin entrar en las unidades de medida propias que se utilizan para medirla. Por ello, en este caso la unidad de medida será la cuadrícula.

Al alumno se le ofrecen seis figuras, de las cuales tiene que elegir las necesarias hasta que sumadas sus áreas den la misma área que la figura del enunciado. Una vez saben cuáles son tienen que arrastrarlas sobre la figura del ejemplo. A medida que los alumnos van llevando posibles respuestas hasta la figura de enunciado, el programa les va indicando las unidades que van sumando en cada paso. La Figura 7. muestra cómo verían los alumnos esta actividad en las pizarras digitales.

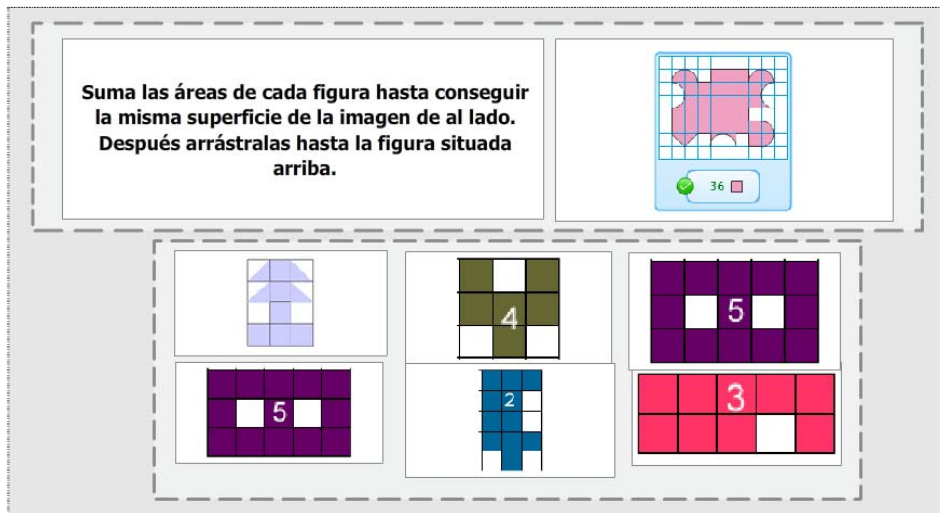


Figura 7. Ejemplo de actividad contadores en DEDOS-Player.

- **Actividad 2:** Comprender la función de los pronombres personales.

Área: Lengua Castellana y Literatura.

Tema: Pronombre personal.

Descripción: El alumno tiene que sustituir los nombres que aparecen en las oraciones por los pronombres personales correctos. La Figura 8. muestra la actividad donde se puede ver en una columna izquierda encontramos las oraciones completas y en la derecha los pronombres personales, por lo que el alumno tendrá que arrastrar la oración hasta el pronombre que considera correcto. En caso que el emparejamiento no sea acertado, el programa volverá a colocar la oración en el punto origen para que así pueda volver a intentarlo.

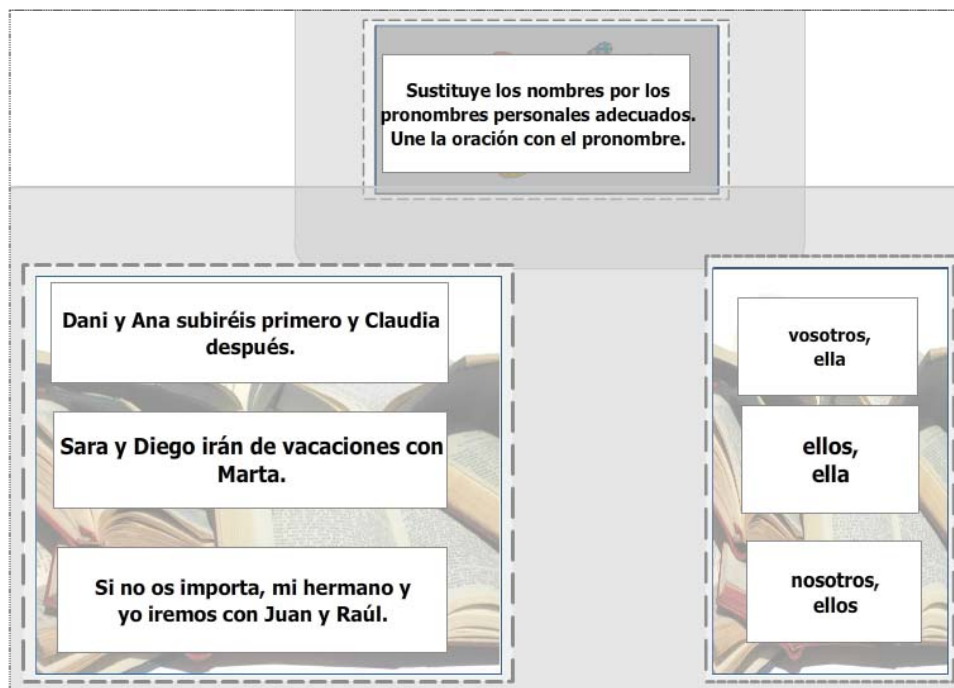


Figura 8. Ejemplo de actividad de emparejamiento en DEDOS-Player.



- **Actividad 3:** Trabajar la regularidad en los polígonos a partir de imágenes.

Área: Matemáticas.

Tema: regularidad de los polígonos.

Descripción: La actividad consiste en seleccionar solo las imágenes en las que aparezcan polígonos regulares. En esta actividad los alumnos tendrán que seleccionar las figuras que cumplen la propiedad de ser polígonos regulares pulsando sobre ellas.

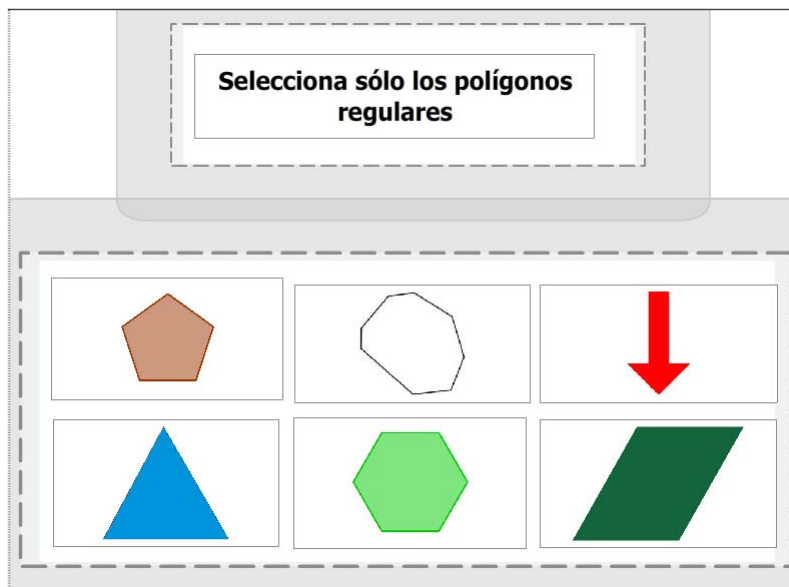


Figura 9. Ejemplo de actividad de selección múltiple en DEDOS-Player. Matemáticas.

- **Actividad 4:** Trabajar el uso de determinantes posesivos.

Área: Lengua Castellana y Literatura.

Tema: Determinantes posesivos.

Descripción: La actividad consiste en completar los huecos que hay en las oraciones seleccionando el posesivo adecuado que concuerde en género y número. En este caso, solamente existe una respuesta correcta al ser una actividad de selección simple al contrario que la actividad anterior donde el alumno tiene que seleccionar todas las respuestas correctas para finalizar la actividad.



Figura 10. Ejemplo de actividad de selección simple en DEDOS-Player. Lengua Castellana y Literatura.

## CASO DE ESTUDIO

### I. OBJETIVO

El objetivo de este estudio es ver si el uso de las TIC influye durante el proceso de adquisición de nuevos aprendizajes en alumnos de Educación Primaria. El proceso de diseño de las actividades educativas se llevó a cabo con la herramienta informática DEDOS-Editor, mientras que los alumnos realizaron las actividades propuestas sobre una pizarra digital usando DEDOS-Player.

Las actividades planteadas se centran en dos áreas: Matemáticas y, Lengua Castellana y Literatura. El motivo de haber elegido estas dos áreas y no otras es por la troncalidad e importancia de las mismas en la formación básica de los alumnos de Educación Primaria. Dentro de cada área se ha elegido una temática concreta teniendo en cuenta la disponibilidad del centro y los temas a los que se le puede sacar más partido a la hora de diseñar las actividades en la pizarra digital.

### II. PARTICIPANTES

Los alumnos que han participado en este estudio cursan sexto de Educación Primaria en el colegio público bilingüe Antonio Hernández, situado en la localidad de Móstoles (Madrid). El grupo se compone de un total de cuarenta y ocho alumnos repartidos en dos subgrupos: 6ºA y 6ºB. Ambos subgrupos están equilibrados en cuanto a nivel de capacidades y destrezas, ya que la repartición de los subgrupos no ha sido creada para este estudio, sino que es la predeterminada por el centro durante todo el curso académico vigente. A lo largo de este caso de estudio se contó con la ayuda de Dña. Ana Beltrán Escribano y D. Bartolomé Cárdenas López, profesores de las áreas de Lengua Castellana y Literatura y Matemáticas.

### III. INSTRUMENTOS DE MEDIDA

Para poder determinar si existe aprendizaje significativo en cualquier entorno educativo es necesario la realización de pruebas que comprueben los conocimientos adquiridos por los estudiantes. El objetivo de esta medición en este estudio es doble. Por un lado, se pretende comprobar que todos los estudiantes adquirieron los conocimientos apropiados durante un determinado tema. Por otro lado, se desea observar si el uso de las TIC influyen a lo largo de este proceso de aprendizaje.

En el caso realizado en este estudio, se han utilizado como instrumentos de medida un test previo a la explicación de los contenidos y un test posterior. Ambas pruebas se componen de las mismas preguntas, ya que se quiere obtener qué conocimientos previos tiene el alumno sobre los contenidos a explicar posteriormente, y qué resultados de aprendizaje ha conseguido una vez desarrolladas las explicaciones en el aula. Una forma clásica de medir el aprendizaje es usar las mismas pruebas tanto al principio como al final de un tema. De esta forma, se obtiene el progreso de cada alumno.

Todos los contenidos y destrezas que se les pide a los alumnos en las pruebas van a ser tratados en las actividades que se desarrollan a lo largo del tema ya estén

diseñadas para la pizarra digital o para una pizarra clásica. El formato de los ejercicios trabajados a lo largo de la clase no se corresponde exactamente con las actividades propuestas en estas pruebas de evaluación pero sí que se trabajan los conocimientos y competencias que los alumnos tienen que adquirir para poder solventar de forma satisfactoria ambas pruebas de evaluación.

Tanto en la asignatura de Matemáticas como en la asignatura de Lengua Castellana y Literatura, los instrumentos de medida se componen de seis ejercicios. A continuación, se muestra solamente los enunciados de las actividades propuestas a los alumnos en cada área. Las pruebas de evaluación completas se pueden consultar en detalle en el anexo I (Matemáticas) y en el anexo II (Lengua Castellana y Literatura).

En la evaluación de Matemáticas, los enunciados fueron los siguientes:

1. Define con tus propias palabras: polígono, área y perímetro.
2. Relaciona cada elemento con su definición, y a continuación localízalos en el dibujo.
3. Escribe el nombre de los polígonos que aparecen a continuación según el número de lados y di si son regulares o irregulares.
4. Calcula el área y el perímetro de cada uno de estos polígonos.
5. Rodea las figuras que tienen la misma área.
6. Problemas:
  - a) Halla el área del rombo sabiendo que la suma de la diagonal mayor y la menor es 17 cm, y la diagonal mayor es 11 cm.
  - b) Halla el área del rectángulo sabiendo que su altura es 6 cm y su base es el triple de la altura.
  - c) Halla el área de un triángulo sabiendo que la altura es 8 cm y la base es 7 cm.
  - d) Para cercar una parcela rectangular de 1000 metros cuadrados de superficie se han necesitado 140 m de alambrada. ¿Cuáles son sus dimensiones?

En la evaluación de Lengua Castellana y Literatura, los enunciados de los ejercicios de las pruebas de evaluación fueron los siguientes:

1. Escribe dos oraciones con pronombres personales, otras dos con posesivos y dos más con demostrativos. Indica toda la información que puedas dar de los pronombres, posesivos y demostrativos que utilices (número, persona, etc.)
2. Sustituye las palabras subrayadas por un único pronombre personal.
3. Añade estos sufijos a las siguientes palabras e indica que cualidad le añaden: -ito, -ita, -azo, -aza, -illo, -ote, -ota, -aco, -acho, -illa, -in, -ina, -ón, -ona
4. Señala los pronombres (azul) y los determinantes (rojo) de estas oraciones.
5. Añade las tildes que sean necesarias.
6. Completa la tabla con los demostrativos correctos.

#### IV. METODOLOGÍA

Aunque se trabajaron dos áreas (Matemáticas y, Lengua Castellana y Literatura), la metodología en el estudio siguió los mismos pasos. El primer paso fue establecer cómo se crearían los grupos de trabajo con los alumnos. Como en cualquier estudio experimental donde se prueba un método de trabajo, es necesario tener al menos un grupo experimental donde se aplica el nuevo método y un grupo de control el cual sigue la metodología que se estuviera utilizando. En el caso de estudio planteado en este Trabajo Fin de Grado donde se intenta ver si el uso de las TIC influye en la adquisición de nuevos conocimientos en la escuela, se ha decidido tener dos grupos: el experimental que realizó las actividades diseñadas con el programa DEDOS-Player, y el grupo de

control el cual recibió los mismos conocimientos pero sin usar ningún tipo de actividad en soporte digital. Ambos subgrupos disponen del mismo tiempo para desarrollar la temática: cuatro sesiones de una hora cada una, que es lo estipulado en la planificación del profesorado de las asignaturas.

Debido a que el estudio se desarrolla en dos áreas curriculares distintas, se ha decidido intercambiar los grupos de un área a otro, de tal forma que todos los alumnos del mismo curso tuvieran la oportunidad de trabajar con las TIC. Por ello, en el área de Lengua Castellana y Literatura, la clase 6ºA del colegio público bilingüe Antonio Hernández no usó las nuevas tecnologías y la clase 6ºB fue quien trabajó con las actividades diseñadas con el programa DEDOS. Sin embargo, en el caso del área de Matemáticas, las clases intercambiaron sus roles siendo 6ºA quien realizó las actividades en la pizarra digital y 6ºB los alumnos que no usaron las tecnologías en este caso.

La metodología de trabajo durante este estudio fue la siguiente. Antes del empezar con el temario y proceder a las sesiones de desarrollo de los temas seleccionados, ambos subgrupos tienen que realizar un pre-test, para saber de qué conocimientos previos parten los alumnos. Para realizar dicho pre-test los alumnos disponen de una sesión de clase de una hora (véase la figura 11).



Figura 11. Realización de los pre-test en el aula.

Una vez medido el punto de conocimientos de partida de los alumnos, se desarrollaron las distintas actividades del tema. En el caso del grupo experimental, estas actividades fueron realizadas con DEDOS-Player, y en el caso del grupo de control la metodología fue la habitual. En la Figura 12. se puede ver a los alumnos trabajando en clase siguiendo la metodología usual, trabajando con el libro de la asignatura y su cuaderno de clase.





Figura 12. Realización de actividades en el aula siguiendo la metodología tradicional.

La estructura de las sesiones del grupo experimental, el cual realiza las actividades diseñadas con la aplicación DEDOS-Player, ha sido la misma en ambas áreas. El profesor en todo momento ha utilizado las actividades diseñadas con dicha aplicación informática como apoyo en sus explicaciones. Primero hace la explicación propia de los contenidos del día usando de apoyo el libro de texto y la pizarra tradicional, y a continuación desarrolla las actividades propuestas para el contenido específico de la sesión en la pizarra digital. El desarrollo de las actividades alguna vez es ejecutado por el maestro, pero dirigido por los alumnos por falta de tiempo en la sesión como se ve en la Figura 13. Otras veces es el propio alumno el que interactúa con la pizarra digital realizando las actividades él mismo, además de contar con la participación del resto de compañeros quienes pueden colaborar a la hora de indicar como resolver la actividad que se está proyectando en la pizarra, como se puede observar en la Figura 14.

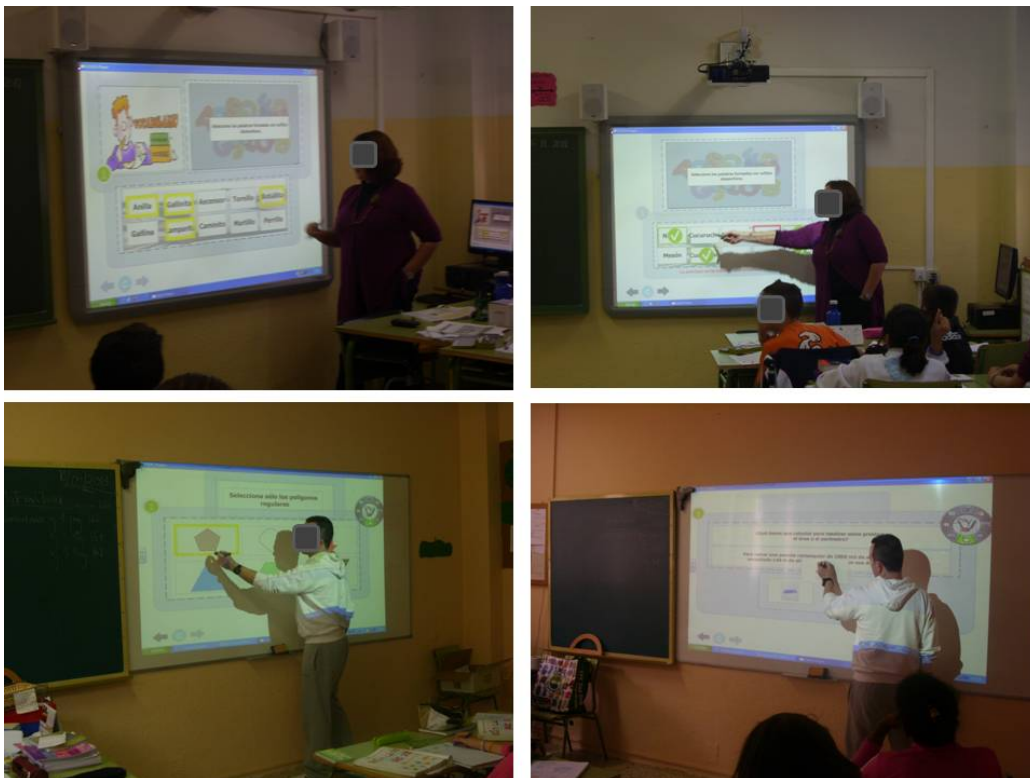


Figura 13. Ejecución de las actividades por los profesores dirigidos por los alumnos.

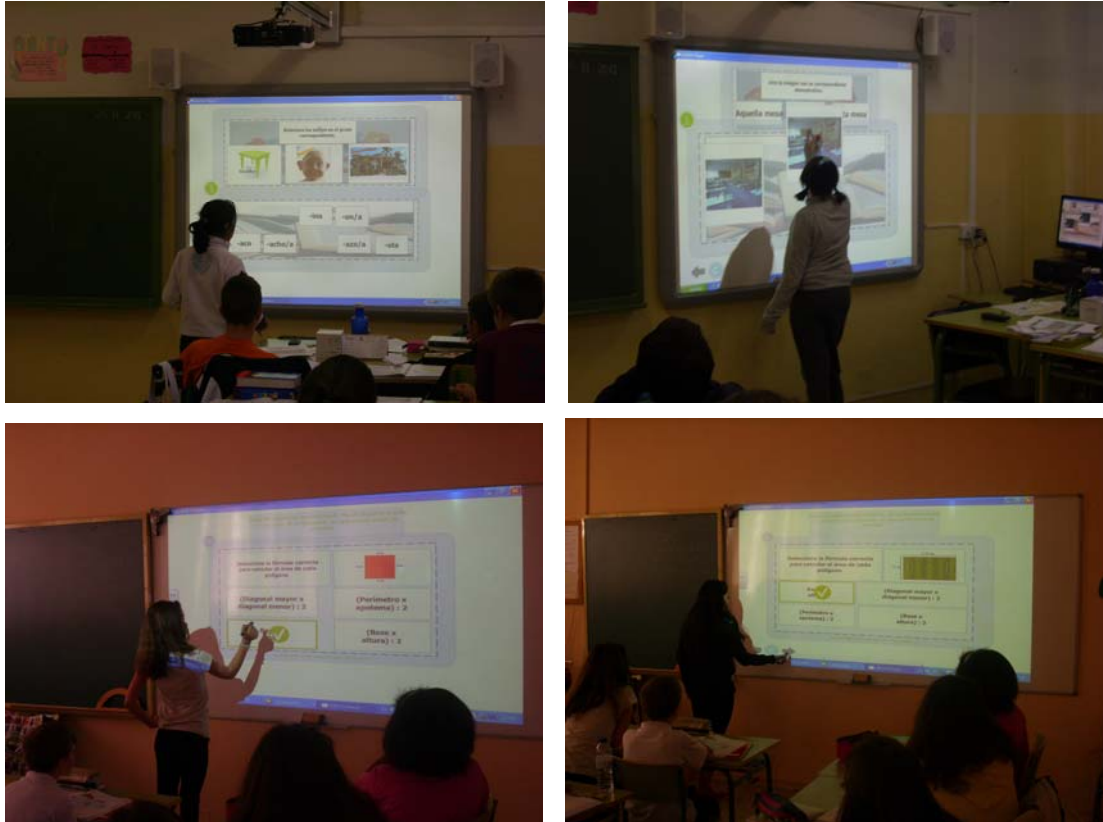


Figura 14. Ejecución de las actividades por los propios alumnos.

Una vez trabajado todo el tema, los alumnos tenían que completar un post-test, con el objetivo de conocer cuál ha sido la evolución de los conocimientos. Al igual que en el pre-test, también disponen de una sesión de una hora para su realización. Como se ha señalado anteriormente las preguntas de ambas pruebas, pre-test y pos-test, son las mismas. La Figura 15. muestra un ejemplo de la realización de los post-test en las aulas.



Figura 15. Realización de los pos-test.

En el siguiente capítulo se presenta el análisis de los resultados de los dos grupos para los tema de las dos áreas. En concreto se presentarán los resultados de aprendizaje de los alumnos tanto a nivel general como estructurados por grupos haciendo especial hincapié en las diferencias que se encontraron entre los grupos de trabajo dependiendo del uso de las tecnologías.

## RESULTADOS

Una vez presentado el caso y llevado este a cabo, se ha procedido a la corrección de los pre-test y post-test de ambas áreas, así como su posterior análisis. A continuación, se presentan los resultados obtenidos primero en el área de Matemáticas y luego los obtenidos en el área de Lengua Castellana y Literatura. A su vez, en cada área primero se analizan los resultados de manera global y a continuación, se pasa al análisis entre los grupos de trabajo dependiendo del uso de las tecnologías.

### I. Matemáticas

La correlación entre los resultados del pre-test y del post-test indica el número de personas cuyos resultados obtenidos en el post-test son iguales o superiores a los del pre-test. En el caso concreto de matemáticas, 48 personas obtienen mejores resultados en el post-test y sólo 1 obtiene peores resultados en el post-test.

Al aplicar el test de Pearson para obtener la correlación entre los resultados obtenidos en el pre-test y en el post-test con un intervalo de confianza del 95%, se obtiene que la correlación es 0,56. Esto indica que la correlación es media donde los niños aprenden y además, aprenden de forma similar.

Si extraemos un resumen de los resultados obtenidos en ambos grupos vemos que la media del pre-test es de 13,49 puntos frente a la media del post-test que es de 21,16 puntos. La máxima puntuación que los alumnos pueden obtener tanto en el pre-test como en el post-test del área de matemáticas es 31 puntos. Las desviaciones típicas que se obtienen en los pre-test (4,47) y en el post-test (4,71) son similares. Los histogramas resultados tanto del pre-test como del post-test se muestran en la figura 16.

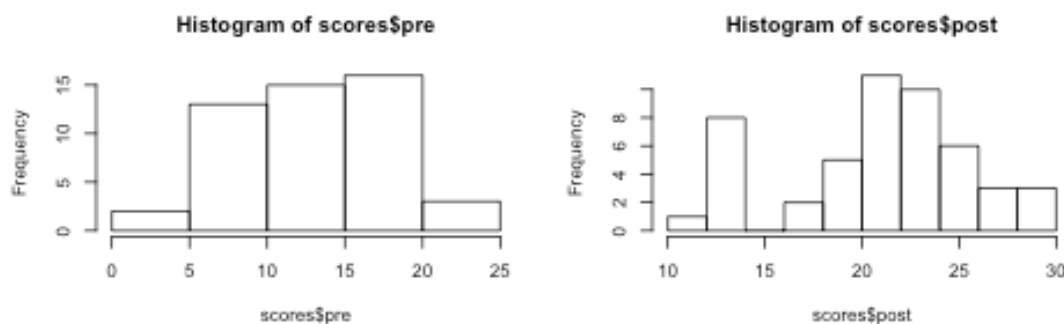


Figura 16. Histogramas con los resultados del pre-test y post-test de Matemáticas.

El siguiente paso que se quiere realizar en el análisis de los resultados, es extraer si el aprendizaje fue significativo en ambos grupos. Para ello, es necesario comprobar primero si las muestras son normales y dependiendo de si lo son o no, aplicar un test estadístico u otro, para comprobar si el aprendizaje fue significativo o no. Se aplica el test de Shapiro-Wilk para comprobar la normalidad de las muestras tanto del pre-test como del post-test, con un intervalo de confianza del 95%. En este test, la hipótesis nula es que la muestra a analizar es normal. Por un lado, en el caso de los pre-test,  $p\text{-value} = 0,6595$  y por tanto, como es mayor que  $p=0,05$ , la muestra de los pre-test sí es normal. Sin embargo, cuando aplicamos el mismo test sobre los post-test obtenemos un  $p$ -



value= 0,02547 que al ser inferior a 0,05, indica que esta muestra no sigue una distribución normal. Debido a que el post-test no sigue una distribución normal, no se puede realizar el test de la T de Student y por tanto se tiene que aplicar el test de Kolmogorov-Smirnov. Al aplicar este test, obtenemos que  $p= 4,457e-10$  es un valor muy inferior a  $p = 0,05$ , por ello se puede extraer que el aprendizaje de ambos grupos fue significativo.

A continuación se han analizado los resultados de las pruebas pero diferenciando entre el grupo que utilizó la pizarra digital con el software DEDOS, del que realizó las actividades equivalentes siguiendo la dinámica habitual de su clase. En el caso de los niños que utilizaron la pizarra digital, analizando si existe una correlación entre los resultados se obtiene que 26 alumnos obtuvieron mejores resultados en el post-test que en el pre-test. Sin embargo, en la clase que no utilizaron la pizarra digital se extrae que 22 alumnos obtuvieron mejores resultados aunque hubo una persona que no mejoró. Las figuras 17 y 18 muestran los histogramas con los resultados de los pre-test y post-test para la clase que utilizó la pizarra digital y los alumnos que siguieron la metodología tradicional respectivamente. En ellos ya se observa de forma visual que los conocimientos previos de los alumnos de la clase que seguía la metodología tradicional eran mejores que los que utilizaban la pizarra digital. Además, se observa que la progresión de los alumnos que usaron este dispositivo fue mayor ya que obtuvieron mejores calificaciones en el post-test.

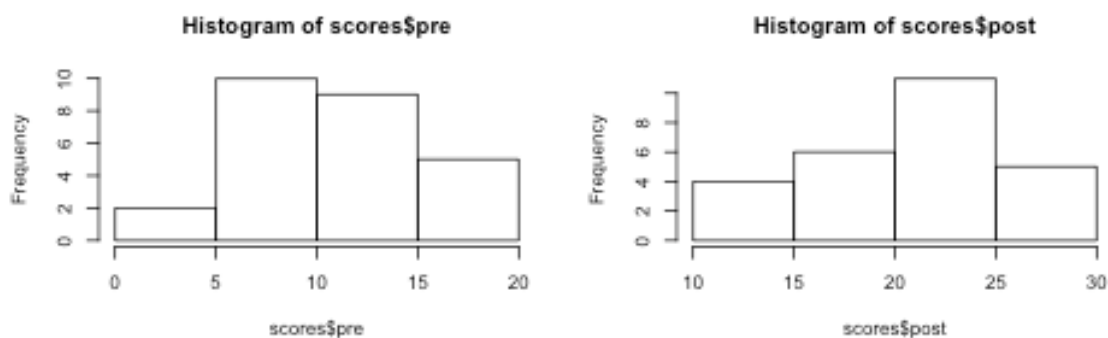


Figura 17. Histogramas con los resultados del pre-test y post-test del grupo que utilizó la pizarra digital en el área de Matemáticas.

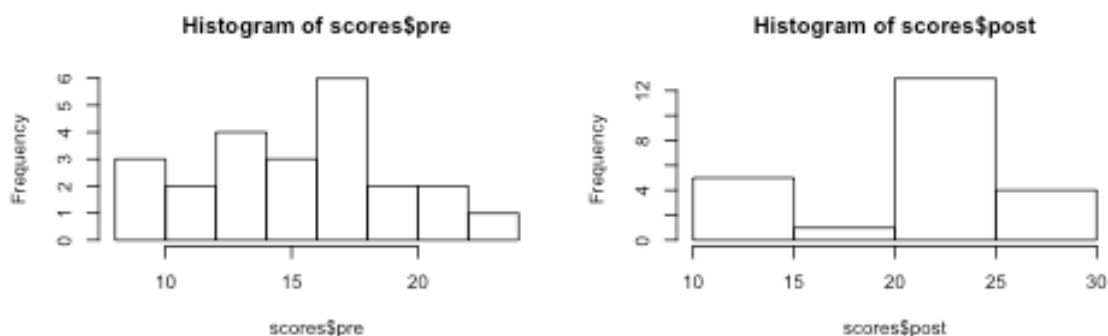


Figura 18. Histogramas con los resultados del pre-test y post-test del grupo que siguió la metodología tradicional en el área de Matemáticas.

En la tabla 1 se recogen las medias, medianas y desviaciones típicas que se han obtenido del análisis de las pruebas, separando los datos obtenidos en el pre-test de los del post-test, así como diferenciando los datos del grupo que usa la pizarra digital del que recibe una clase tradicional y teniendo en cuenta que la puntuación máxima de las pruebas es de 31. Así, se puede observar que los alumnos que usan la pizarra digital parten de una media más baja que los alumnos de la clase tradicional, existiendo entre ambos una diferencia de 3,83 puntos. Esta diferencia también la muestran las medianas, y para que se observe con más claridad, si tomamos los valores de la mediana sobre 10, en el caso de los pre-test del grupo de pizarra digital obtenemos una nota de 3,71 y en el caso de los pre-test de la clase tradicional un 5,16. Sin embargo, en los post-test observamos que el grupo que utiliza la pizarra digital obtiene una puntuación superior al grupo de la clase tradicional, aunque sólo exista una diferencia de 0,14 puntos. En este caso las medianas de ambos grupos son las mismas quedándose en un 6,94 si las volvemos a tomar sobre 10. La desviación típica obtenida en ambas muestras en el pre-test es similar mientras que en los post-test es mayor la varianza que hay entre los datos del grupo que sigue una metodología tradicional. Estos resultados corroboran los datos presentados en los histogramas de la figura 17 y la figura 18 presentados previamente.

Aunque los resultados del post-test sean similares en ambos grupos, la evolución que ha sufrido en sus puntuaciones el grupo de pizarra digital, es mayor que el de la clase tradicional.

		Pizarra digital	Clase tradicional
<b>Pre-test</b>	Media	11,69	15,52
	Mediana	11,50	16,00
	Desviación típica	04,13	04,01
<b>Post-Test</b>	Media	21,23	21,09
	Mediana	21,50	21,50
	Desviación típica	04,34	05,18

Tabla 1. Comparativa de resultados. Matemáticas.

Así en la tabla 2 se recogen los puntos que hay de diferencia entre las medias y las medianas del pre-test y del post-test en ambos grupos. En el caso del grupo que usa la pizarra digital observamos que su media aumenta casi el doble del pre-test al post-test, mientras que en el grupo de la clase tradicional sólo aumenta la mitad que el otro grupo. Lo mismo ocurre con la mediana, de la que tomando las notas sobre 10, en el caso de la pizarra digital hay una diferencia de 3,23 puntos, mientras que en el caso de la clase tradicional solo hay una diferencia de 1,78 puntos. Esta tabla nos evidencia que el aprendizaje que se ha obtenido en el grupo de la pizarra digital es mayor que el de la clase tradicional, es decir, existe una mayor evolución.

	Pizarra digital	Clase tradicional
<b>Diferencia medias</b>	9,54	5,57
<b>Diferencia medianas</b>	10,00	5,50

Tabla 2. Diferencia entre las medias y las medianas de ambos grupos. Matemáticas.

Al igual que en el caso anterior donde se analizaban las dos clases de forma conjunta, ahora se procede a efectuar un análisis de los resultado para constatar si en este caso también existió un aprendizaje significativo o no. De forma análoga, hay que comprobar si las muestras tanto del grupo que realizó actividades con la pizarra digital como el que siguió la metodología tradicional, sigue una distribución normal para poder pasar el test estadístico adecuado. Aplicando el test de normalidad de Shapiro-Wilkinson vemos que en este caso todas las muestras son normales y por tanto se puede aplicar el test de Student para comprobar si hubo aprendizaje significativo.

Tanto en el caso de los alumnos que trabajaron combinando actividades en papel con actividades en pizarra digital, como los que realizaron todas las actividades en papel o en una pizarra normal, se ha determinado que el aprendizaje es significativo en ambos casos, obteniendo unos valores de  $p = 3,948e-12$  para los que usaron la pizarra digital, y  $p = 3,399e-07$  para los que no utilizaron las tecnologías, con un intervalo de confianza del 95%. Por lo tanto en ambos casos, los alumnos adquieren nuevos aprendizajes. Ambos grupos, aunque parten de niveles de aprendizaje distintos, el grupo que trabaja con la pizarra tradicional parte de un nivel más alto que el que usa la pizarra digital, en los post-test de ambos se observa un aumento en la puntuación lo que se traduce en aumento en la adquisición de conocimientos.

Por último, se quiere analizar si existe una diferencia significativa en cuanto al aprendizaje usando los medios tecnológicos frente a la metodología tradicional. Si se calculan las diferencias entre los resultados de los post-test y de los pre-test obtenidos por cada sujeto que participó en este estudio, se puede aplicar la prueba T de Student para comparar los resultados entre ambas clases. Este test se puede realizar ya que la muestra con los resultados obtenidos en cada clase es normal. En este caso, para un intervalo de confianza del 95%, el valor de  $p$  es igual a 0,0007023 que al ser inferior a 0,05 indica que existen diferencias significativas en el aprendizaje de ambos grupos. Además, en la figura 19 se muestra la progresión de los alumnos en esta área donde se puede ver que los alumnos que usaron la pizarra digital parten de un nivel de conocimientos mucho más bajo y consiguen mejores resultados que los sujetos del grupo de control. Por tanto, en el caso del área de Matemáticas se puede concluir que se obtienen significativamente mejores resultados cuando se introducen las tecnologías en las aulas.

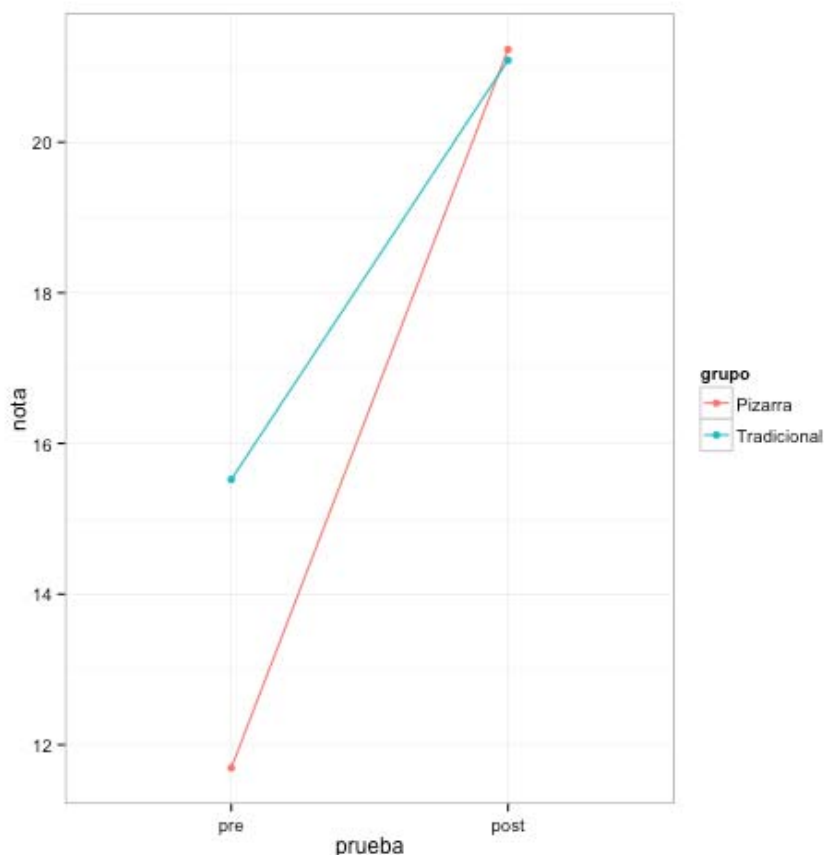


Figura 19. Evolución de los resultados de los alumnos de ambas clases en el área de Matemáticas.

## II. Lengua Castellana y Literatura

Por otro lado, en el caso del área de Lengua Castellana y Literatura 46 alumnos obtienen mejores resultados en el post-test y sólo 2 personas obtienen peores resultados. En este caso, la máxima puntuación que los alumnos podían obtener en el pre-test y en el post-test de esta área eran 47 puntos siendo 23,5 puntos equivalentes a un 5 en una escala de 1 al 10. Al aplicar el test de Pearson para obtener la correlación entre los resultados obtenidos en el pre-test y en el post-test con un intervalo de confianza del 95%, se obtiene que la correlación es 0,78. Esto indica que la correlación es muy alta que indica que el rendimiento en ambos tests está correlacionado y por tanto los niños obtienen un rendimiento homogéneo, es decir, los alumnos que obtuvieron las calificaciones más elevadas en el pre-test obtienen también mejores calificaciones en el post-test.

Si extraemos un resumen de los resultados obtenidos en ambos grupos vemos que la media del pre-test es de 22.75 puntos frente a la media del post-test que es de 30.46. Las desviaciones típicas que se obtienen en los pre-test (7.05) y en el post-test (7.60) son similares. En este caso, se observa una variabilidad mucho mayor de los datos que en el área de Matemáticas ya que estas desviaciones son bastante más elevadas. La figura 20 muestra la distribución de los resultados obtenidos tanto en el pre-test como en el post-test en forma de histogramas.

Como en el caso del área anterior, el siguiente paso es ver si el aprendizaje fue significativo en ambos grupos. Para ello, se aplica el test de Shapiro-Wilk para comprobar la normalidad de las muestras del pre-test y el post-test, con un intervalo de confianza del 95%. En el caso de los pre-test,  $p\text{-value} = 0,4309$  y por tanto, como al ser mayor que  $p=0,05$ , la muestra de los pre-test sí sigue una distribución normal, al igual que la muestra de los post-test, ya que aplicando el mismo test obtenemos un  $p\text{-value}=0.4152$ . Por todo ello se puede extraer la distribución de ambas muestras es normal.

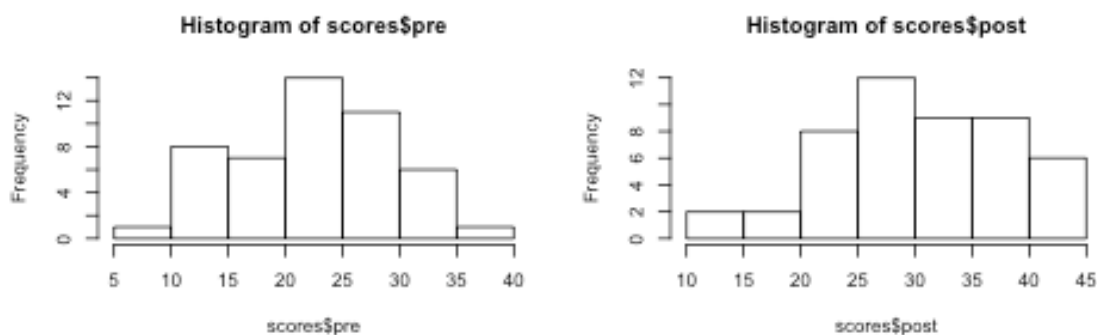


Figura 20. Histogramas con los resultados del pre-test y post-test de la asignatura Lengua Castellana y Literatura.

Dado que ambas muestras en este caso sí son normales, se aplica el análisis estadístico del test de Student, donde con un intervalo de confianza del 95%, el  $p\text{-value}$  tiene un valor de  $1.114e-14$ . Dado que este valor es inferior a  $0,05$ , se puede concluir que sí hubo aprendizaje significativo en ambas clases.

Posteriormente, se han examinado los resultados de los test pero diferenciando entre el grupo que usó el software DEDOS-Player, del que siguió un modelo de clase tradicional. En el caso de los alumnos que utilizaron la pizarra digital, en el análisis de correlación entre los resultados se ve que 22 alumnos sacaron mejores resultados en el post-test que en el pre-test y un alumno que obtuvo peores resultados en el post-test. Al igual que en la clase que no utilizaron la pizarra digital, que se extrae que 24 alumnos obtuvieron mejores resultados aunque hubo una persona que no mejoró. La distribución de los resultados obtenidos en ambos tests se muestra en la figura 21 y 22 respectivamente. La primera contiene los datos de los alumnos que usaron la pizarra y la segunda los datos de la clase con la metodología tradicional.

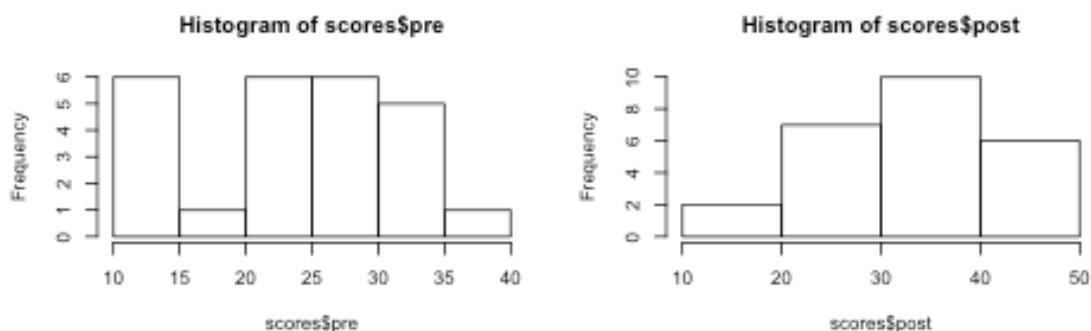


Figura 21. Histogramas con los resultados del pre-test y post-test del grupo que utilizó la pizarra digital en el área de Lengua Castellana y Literatura.

Si se realiza un análisis de las medias, medianas y desviaciones típicas que se han obtenido en las pruebas, separando los datos obtenidos en el pre-test de los del post-test, así como diferenciando los datos del grupo que usa la pizarra digital del que recibe una clase tradicional y teniendo en cuenta que la puntuación máxima de las pruebas es de 47 se puede observar que los alumnos que en este caso, los alumnos que usan la metodología tradicional parten de una media ligeramente más baja que los estudiantes que utilizan la pizarra, existiendo entre ambos una diferencia de 0,57 puntos en una escala decimal (véase los 2,7 puntos de diferencia en la tabla 3 en una escala de 0 a 47). Por tanto, esta diferencia es inferior en el caso de Lengua y Literatura Castellana que en el caso anterior de Matemáticas. La misma diferencia también se refleja en las medianas. Si normalizamos los datos en una escala de 1 al 10, en el caso de los pre-test del grupo de pizarra digital obtenemos una nota de 5,32 (equivalente a 25 sobre 47 puntos) y en el caso de los pre-test de la clase tradicional un 4,68.

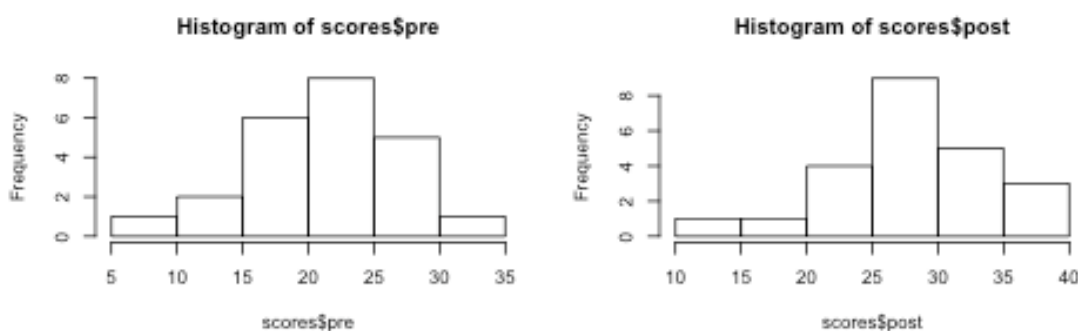


Figura 22. Histogramas con los resultados del pre-test y post-test del grupo que utilizó la metodología tradicional en el área de Lengua Castellana y Literatura.

Por otro lado, al analizar los post-test vemos que ambos grupos incrementan sus medias. Sin embargo, la media de los alumnos que usan la pizarra digital incrementa en 8,24 mientras que los estudiantes que siguieron la metodología tradicional suben en 7,13 su media.

Respecto a la desviación típica en ambas muestras, se observa que es mayor en el grupo que uso la pizarra digital que en el que sigue una metodología tradicional. Por tanto, esto indica una mayor varianza en los resultados obtenidos por los alumnos tanto en el pre-test como en el post-test.

		Pizarra digital	Clase tradicional
<b>Pre-test</b>	Media	24,04	21,34
	Mediana	25	22
	Desviación típica	7,78	6,01
<b>Post-Test</b>	Media	32,28	28,47
	Mediana	33	29,5
	Desviación típica	8,77	5,61

Tabla 3. Comparativa de resultados. Lengua Castellana y Literatura.

Si nos fijamos en la diferencia de las medias entre el pre-test y el post-test presentada en la tabla 4 donde los datos se presentan en una escala de 0 a 10, podemos observar que es ligeramente mayor en el grupo que uso la pizarra digital (1,75) frente al

grupo que siguió la metodología tradicional (1,51 de media). El mismo efecto ocurre con la diferencia de las medianas en ambos grupos.

A continuación al igual que en el otro área, se efectúa un análisis de los resultados haciendo diferencias entre el grupo que ha tenido contacto con las tecnologías, del que ha llevado a cabo una clase utilizando la pizarra tradicional.

	Pizarra digital	Clase tradicional
<b>Diferencia medias</b>	1,75	1,51
<b>Diferencia medianas</b>	1,70	1,59

Tabla 4. Diferencia entre las medias y las medianas de ambos grupos en una escala de 0-10. Lengua Castellana y Literatura.

De la misma forma que en los test realizados en el área de Matemáticas, se ha pasado el test de normalidad de Shapiro-Wilkinson obteniendo que todas las muestras son normales tanto las del grupo que trabajó con la pizarra como los que lo hicieron con la metodología tradicional. Por tanto, se puede aplicar el test de Student para comprobar si hubo aprendizaje significativo.

Tanto en el caso de los alumnos que trabajaron con la pizarra digital, como los que realizaron todas las actividades en una pizarra normal, se ha concluido que el aprendizaje es significativo, obteniendo unos valores de  $p=4.491e-08$  para los que usaron la pizarra digital, y  $p=1.889e-07$  para los que no utilizaron las tecnologías con un intervalo de confianza del 95% en ambos casos. Por consiguiente, al igual que el caso del área de Matemáticas, ambos grupos aprenden nuevos conocimientos.

Al igual que se realizó con las actividades del área de Matemáticas, se comprueban si existen diferencias significativas entre el grupo experimental y de control. Se vuelve a calcular un vector con las diferencias entre los datos obtenidos por cada alumno en el post-test y en el pre-test. Sobre este vector que nos da la diferencia individual de cada sujeto de ambos grupos, se aplica el T de Student, dado que las distribuciones de las muestras son normales al igual que el caso anterior. En este caso, el valor obtenido en el  $p\text{-value} = 0,4391$  lo que indica que no existen diferencias significativas entre ambos grupos. Por tanto, al contrario que en el área de Matemáticas no se puede concluir que el uso de las tecnologías en este área haya sido un factor determinante en el aprendizaje de los alumnos, aunque la media del grupo experimental que usó la pizarra digital sea superior (8,24) de la del grupo de control que continuó con la metodología tradicional (7,13). Además, en la figura 23 muestra la progresión de los dos grupos de una forma visual. En este caso, se puede observar que ambos incrementan su nivel de conocimientos de una forma muy similar siendo el punto de partida más cercano.

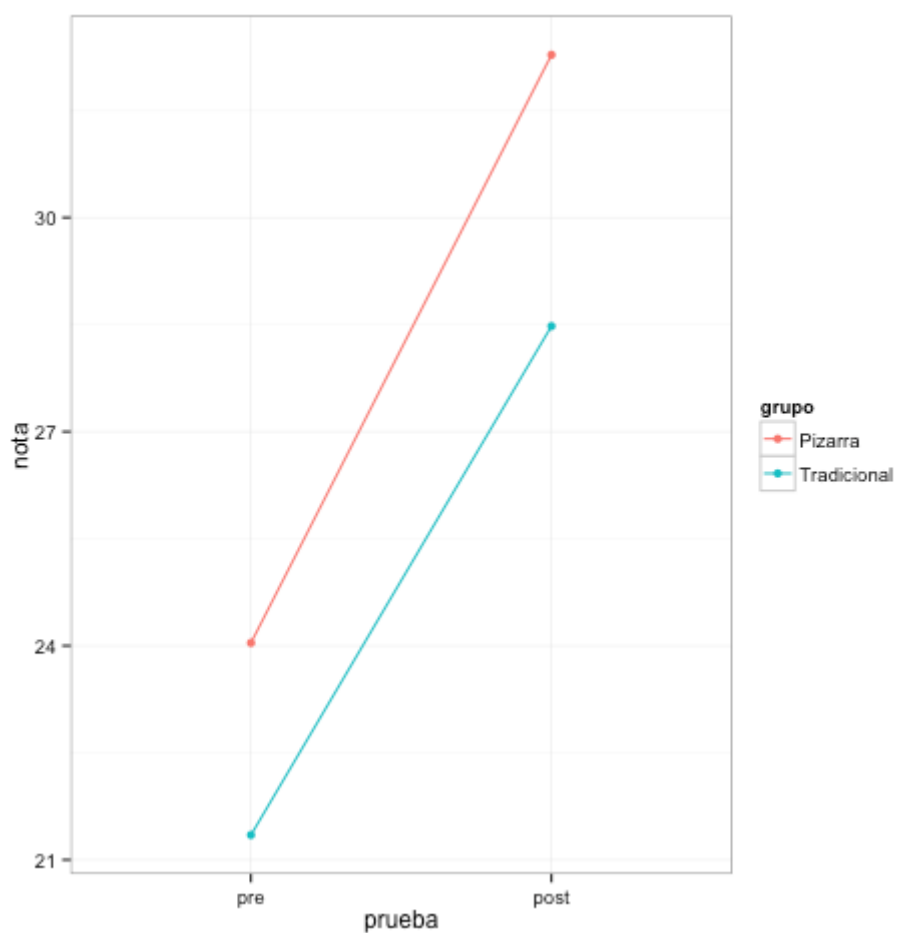


Figura 23. Evolución de los resultados de los alumnos de ambas clases en el área de Lengua Castellana y Literatura.



## CONCLUSIONES

A causa de la importancia que están adquiriendo las tecnologías en el aula, este trabajo de fin de grado se ha marcado como objetivo comprobar si el uso de las nuevas tecnologías en el aula ejerce algún tipo de influencia, a la hora de adquirir nuevos conocimientos. Para ello, se ha planteado desarrollar un estudio de casos en un aula real del último ciclo de Educación Primaria, diseñado para las áreas de Matemáticas y de Lengua Castellana y Literatura, enmarcado en dos de las asignaturas básicas que acompañan al alumno en toda su vida escolar.

Las actividades multimedia de dicho estudio han sido creadas y diseñadas específicamente para él, a través de la nueva herramienta informática DEDOS- Editor y puestas en práctica por los alumnos con la aplicación DEDOS-Player en pizarras digitales.

Una vez llevado a cabo el estudio, recogidos y analizados los resultados obtenidos de las pruebas, podemos concluir que el objetivo planteado al inicio del trabajo se ha alcanzado. Pudiendo determinar que existe una mayor evolución en el aprendizaje en los alumnos que han estado en contacto con las aplicaciones informáticas, que los que han participado en una clase tradicional.

A partir de los resultados obtenidos se puede observar que, tanto en el área de Matemáticas como en el de Lengua Castellana y Literatura, la mayoría de los alumnos de ambos grupos han obtenido mejores resultados en los post-test que en los pre-test, por lo que existe un aprendizaje en ambos grupos con independencia de usar o no las tecnologías.

Sin embargo, aunque existe aprendizaje en ambos grupos, es mayor el aumento de aprendizaje en el grupo de alumnos que estuvo en contacto con la pizarra digital que el otro grupo. Suponiendo una diferencia de casi el doble en el aumento de la clase con pizarra digital respecto de la clase en el caso del área de Matemáticas; y una diferencia de casi dos puntos en el caso de Lengua Castellana y Literatura. Además, tal y como se ha podido ver al finalizar los dos apartados de análisis de la sección anterior, en el caso del área de Matemáticas se obtienen significativamente mejores resultados cuando se introducen las tecnologías en las aulas. Por tanto, el uso de las tecnologías sí ha influido de forma muy positiva en el aprendizaje de los alumnos. Sin embargo, en las actividades de Lengua Castellana y Literatura, a pesar que la media del grupo experimental que usó la pizarra digital fue superior (8,24) a la del grupo de control que continuó con la metodología tradicional (7,13), no se puede concluir que hubiera diferencias significativas en cuanto al aprendizaje de los alumnos. Dados estos resultados, podemos determinar que el uso de las tecnologías en el aula sí que influye en la adquisición de nuevos conocimientos. Por lo tanto, la influencia que tienen las tecnologías sobre el aprendizaje en el aula es positiva.

Dada la relevancia que se le está dando a las tecnologías en el ámbito escolar, es importante que se hagan estudios sobre el impacto de éstas en el aprendizaje, así como cuáles son las mejores propuestas para que esta herramienta aporte a la educación nuevas técnicas pedagógicas, obteniendo su máximo rendimiento. Ya son muchos los estudios que se han hecho, pero todavía queda mucho camino por hacer en este ámbito. Además, es responsabilidad de los docentes mantenerse actualizado en este ámbito al igual que en otros.

Este estudio es una pequeña contribución a la investigación en este ámbito de la educación, que no aporta nuevas teorías sobre la aplicación de las tecnologías en el aula, pero que pone de manifiesto de forma práctica, la influencia que éstas pueden ejercer en los alumnos. Ya sea por la forma en que se presentan los contenidos, como la forma en que profesor y alumno interactúa con la tecnología, es evidente que hacen que el alumno se concentre más en el objetivo de la tarea y pueda obtener un mayor rendimiento en sus capacidades.

En la sociedad actual, los niños están acostumbrados a vivir rodeados de contenidos multimedia que les mantienen constantemente motivados y con una atención constante, por lo que si se pretende mantener la atención de los alumnos en el aula el tiempo suficiente para adquirir nuevos aprendizajes, es importante buscar herramientas que los propios alumnos usen en su vida cotidiana pero llevándolas al terreno escolar. Uno de los grandes inconvenientes en la escuela de hoy, es la falta de atención por parte del alumnado, por lo que hay que buscar alternativas para solucionar este inconveniente, siendo el uso de las nuevas tecnologías un buen candidato. Esto no implica cambiar la forma tradicional por una enseñanza basada completamente en las tecnologías sino que ambas se combinen para lograr un equilibrio que ayude a obtener los mejores resultados posibles en los alumnos.

## BIBLIOGRAFÍA

- BEAUCHAMP, G. y KENNEWELL, S. (2010) “Interactivity in the classroom and its impact on learning”. *Computers & Education*, vol. 54, núm. 3, pp. 759-766. DOI = <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2009.09.033>
- CARRETERO, M. (1993) *Constructivismo y Educación*. Zaragoza: Edelvives.
- DEDOS (2011) [Software para la creación y realización de actividades educativas]: <http://hada.ii.uam.es/dedos/>
- HERMANS, R., TONDEUR, J., VAN BRAAK, J. y VALCKE, M. (2008) “The impact of primary school teachers’ educational beliefs on the classroom use of computers”. *Computers & Education*, vol. 51, núm. 4, pp. 1499-1509. DOI = <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2008.02.001>
- HERRADA, R. I.; HERRADA, G. (2011) “Adaptación de los estudios de magisterio al EEES: Las TIC en los nuevos planes de estudio” [artículo en línea]. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. Núm. 36. Disponible en Web: [http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec36/pdf/Edutec-e\\_n36\\_Herrada\\_Herrada.pdf](http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec36/pdf/Edutec-e_n36_Herrada_Herrada.pdf). [Fecha de consulta: 15/05/13].
- LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (BOE nº 106, de 4 de mayo de 2006).
- MAJÓ, J. Y MARQUÉS, P. (2001) *La revolución educativa en la era internet*. Barcelona: CissPraxis.
- MISHRA, P. y KOEHLER, M. J. (2006) “Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge”. *Teachers College Record*, vol. 108 / 2006, pp. 1017-1054. Disponible en Web: <http://www.tcrecord.org>. ID Number: 12516. [Fecha de consulta: 20/06/13].
- REAL DECRETO 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación primaria. (BOE nº 293, de 8 de diciembre de 2006).



## ANEXO I. LISTADO DE ACTIVIDADES. MATEMÁTICAS.

Los polígonos  
y sus elementos



**Une cada elemento con su definición.**

**1**

<b>Vértices</b>	Regiones que forman dos lados al cortarse.
<b>Ángulos</b>	Segmentos que limitan al polígono.
<b>Lados</b>	Puntos de unión entre dos lados.
<b>Diagonales</b>	Segmentos que unen dos vértices no consecutivos.

Los polígonos  
y sus elementos



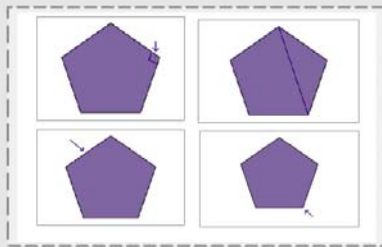
**Une cada elemento con su definición.**

**1**

	Regiones que forman dos lados al cortarse.
<b>Ángulos</b>	Segmentos que limitan al polígono.
	Puntos de unión entre dos lados.
<b>Lados</b>	Segmentos que unen dos vértices no consecutivos.

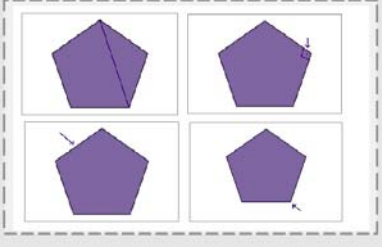
1

¿Dónde está el vértice?



1

¿Dónde está el lado? Elige la opción correcta



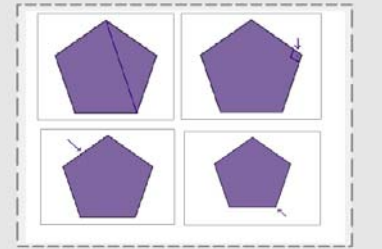
1

¿Dónde está el ángulo?






1

¿Dónde está la diagonal?


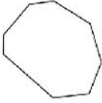






1

Triángulo	
Heptágono	
Pentágono	

**Selecciona sólo los polígonos regulares**

**1**

**Calcula el perímetro de la siguiente figura**




**1**

<b>112 m</b>	<b>205 cm</b>	<b>314 m</b>
<b>95 m</b>	<b>211 m</b>	<b>170 m</b>

**1**

Une cada unidad de medida con su término

Área      Perímetro




Metros      Metros cuadrados

**1**

Une cada unidad de medida con su término



Área      Perímetro



Metros cuadrados

¿Qué tienes que calcular para resolver este problema:  
el área o el perímetro?

Calcula el número de baldosas cuadradas, de 10 cm, de lado que se necesitan para enlosar una superficie rectangular de 4 m de base y 3 m de altura.

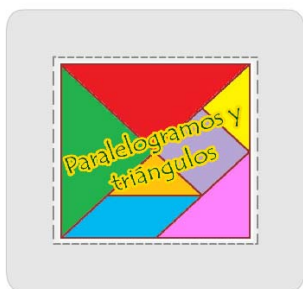


1

**Selecciona las figuras que tienen el mismo área**

1

**Suma las áreas de cada figura hasta conseguir la misma superficie de la imagen de al lado. Después arrástralas hasta la figura situada al lado.**



1

**Selecciona la fórmula correcta para calcular el área de cada polígono.**

**Base x altura**      **(Base x altura) : 2**

**(Perímetro x apotema) : 2**      **(Diagonal mayor x diagonal menor) : 2**



## ANEXO II. LISTADO DE ACTIVIDADES. LENGUA CASTELLANA Y LITERATURA

**1**

Selecciona las palabras formadas con sufijos diminutivos.

Anilla	Gallinita	Ascensor	Tornillo	Botellita
Gallina	Lamparita	Caminito	Martillo	Perrillo

**1**

Selecciona las palabras formadas con sufijos aumentativos.


Hachazo	Camión	Sillita	Bolsazo	Abejón
Ratón	Bolazo	Hombrón	Cocina	Padrazo

**1**

Selecciona las palabras formadas con sufijos despectivos.

Niñato	Cucurucho	Aguilucho	Cabezota	Blancuzca
Mesón	Cuartucho	Pelotazo	Flechazo	Flacucho

Relaciona los sufijos en el grupo correspondiente.



1

-illo/a	-ito/a	-ina	-on/a	-in
-ota	-ucho/a	-azo/a	-aco	-acho/a



Completa las oraciones con los posesivos correctos.

Esta cámara es \_\_\_\_\_, pero te la presto.

1

tuyo	mío	suya
	mía	

Une la imagen con su correspondiente demostrativo.

Esta mesa    Aquella mesa    Esa mesa

1



**1**

Sustituye los nombres por los pronombres personales adecuados. Une la oración con el pronombre.

Dani y Ana subiréis primero y Claudia después.

Si no os importa, mi hermano y yo iremos con Juan y Raúl.

ellos, ella

vosotros, ella

nosotros, ellos

**1**

Acción pronominal (pronombres)

Acción determinante (determinantes)

Éste es mío

Esos estaban allí

Quiero este lápiz

Tu lapiz está roto

Tres de aquellas son rojas

Ella está cansada

### ANEXO III. Pre-test y post-test de Matemáticas.

Evaluación inicial/final matemáticas

Nº de lista: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_ Letra: \_\_\_\_\_

1. Define con tus propias palabras: polígono, área y perímetro.

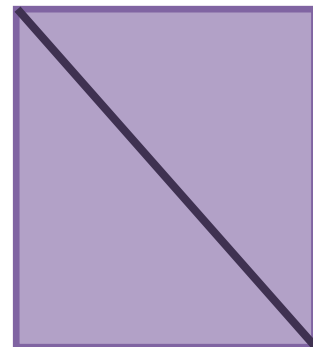
Polígono:

Área:

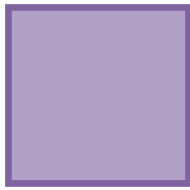
Perímetro:

2. Relaciona cada elemento con su definición, y a continuación localízalos en el dibujo

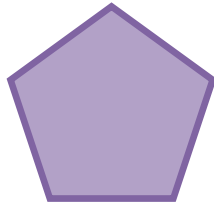
- |            |  |
|------------|--|
| Lados      | ▪ Regiones que forman dos lados al cortarse.       |
| Vértices   | ▪ Segmentos que limitan al polígono.               |
| Ángulos    | ▪ Puntos de unión entre dos lados.                 |
| Diagonales | ▪ Segmentos que unen dos vértices no consecutivos. |



3. Escribe el nombre de los polígonos que aparecen a continuación según el número de lados y di si son regulares o irregulares.



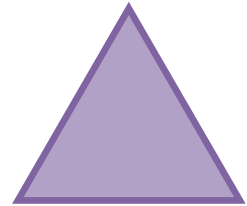
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



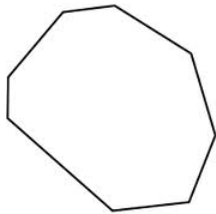
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



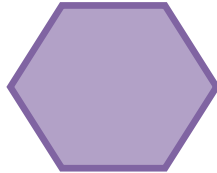
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



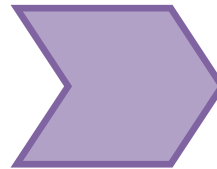
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



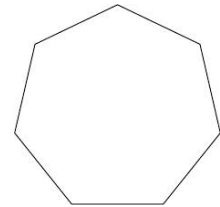
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

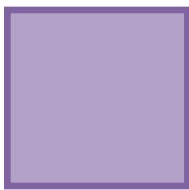


\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

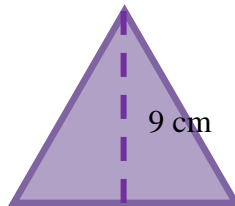
4. Calcula el área y el perímetro de cada polígono.



15 cm

Área:

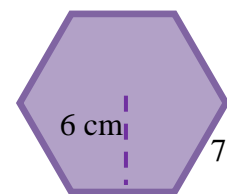
Perímetro:



22 cm

Área:

Perímetro:

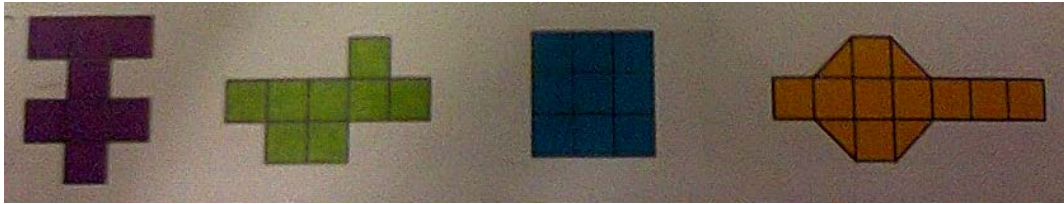


7 cm

Área:

Perímetro:

5. Rodea las figuras que tienen la misma área.



6. Problemas:

a. Halla el área del rombo sabiendo que la suma de la diagonal mayor y la menor es 17 y la mayor es 11.

b. Halla el área del rectángulo sabiendo que su altura es 6 y su base el triple de la altura.

c. Halla el área de un triángulo sabiendo que la altura es 8 y la base 7.

d. Para cercar una parcela rectangular de 1000 m<sup>2</sup> de superficie se han necesitado 140 m de alambrada. ¿Cuáles son sus dimensiones?

## **ANEXO IV. Pre- test y post-test de Lengua Castellana y Literatura.**

Evaluación inicial lengua

Nº de lista: \_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_ Letra: \_\_\_\_

**1. Escribe dos oraciones con pronombres personales, otras dos con posesivos y dos más con demostrativos. Indica toda la información que puedas dar de los pronombres, posesivos y demostrativos que utilices (número, persona, etc.)**



**2. Sustituye las palabras subrayadas por un único pronombre personal.**

Lorena ayer fue al cine con su prima y conmigo.

Cuando llegamos, tu hermano ya había comido.

Dani y Ana subiréis primero y Claudia después.

El conductor descansó un rato antes del viaje.

Juan, mañana debe entrar antes a trabajar.

**3. Añade estos sufijos a las siguientes palabras e indica que cualidad le añaden.**

*-ito, -ita, -azo, -aza, -ílllo, -ote, -ota, -aco, -  
acho -illa, -in, -ina, -ón, -ona*

---

**Tabla**

**Barca**

**Perro**

**Almohada**

**Silla**

**Muñeca**

**Niño**

**Camello**

**Camión**

---

Vaca

Ascensor

Manzana

Ordenador

Lámpara

Plátano

Pan

Sardina

Árbol

**4. Señala los pronombres (azul) y los determinantes (rojo) de estas oraciones:**

Estas oraciones son muy difíciles.

Aquellas son demasiado fáciles.

Esa persona debe saberlo.

Ellos vinieron a la reunión.

Mis caramelos son de fresa, ¿y los tuyos?

Tres de aquellos son de melocotón.

**5. Añade las tildes que sean necesarias.**

¿Que quieres almorzar?

Le pregunto cuales eran los inconvenientes

¿Cual es el motivo de su renuncia?

¿Donde se quedaron los libros de geografia?

Cuando lo capturaron quisieron saber que estaba haciendo alli.

¡Que buena idea has tenido al comprar una cafetera para la oficina!

¡Cuántos problemas por resolver cuando se tienen hijos!

Cuando llego, le preguntaron que estaba haciendo allí.

¿Que no sabes que le paso al perro de Juan

Todos somos conscientes de que duras circunstancias pasan los estudiantes cuando trabajan.

Preguntales donde esta el ayuntamiento.

#### 6. Completa la tabla:

Lejanía	Singular			
	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
			estos	
			esos	
	aquel	aquella		aquellas