



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS COMO METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Autor/es

Javier Salas Santos

Director/es

Mónica Arnal Palacián

Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Campus de Huesca.

2019/220

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO	6
1. TIC en educación	6
2. La evolución de la enseñanza de las matemáticas.....	14
3. Las TIC en la enseñanza de las matemáticas	19
4. Las TIC en la legislación educativa	21
5. Enseñanza tradicional vs TIC en las aulas.....	26
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA	28
1. Cuestionario.....	28
2. Libros de texto	29
3. Propuesta didáctica.....	30
CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	31
1. Análisis del cuestionario.....	32
2. Análisis de los resultados de los libros de texto	36
3. Análisis de la propuesta didáctica.....	37
CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS FUTURAS	39
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	41
ANEXOS	44
Anexo 1	44
Anexo 2	45

Las nuevas tecnologías como metodología de enseñanza de las matemáticas.

The new technologies as a teaching methodology for mathematics

- Elaborado por Javier Salas Santos.
- Dirigido por Mónica Arnal Palacián.
- Presentado para su defensa en la convocatoria de Diciembre del año 2020
- Número de palabras (sin incluir anexos): 13402

Resumen

En la actualidad, uno de los principales recursos que más utilizamos en nuestro día a día son las nuevas tecnologías. El uso en el ámbito educativo de estas tecnologías no es tan representativo como en la sociedad. Por este motivo se establece como objetivo analizar la enseñanza-aprendizaje de las TIC en Educación Primaria para la materia de matemáticas. Para ello, en la metodología se ha diseñado un cuestionario, se ha procedido el análisis de libros de texto y se ha realizado un acercamiento a lo que debiese ser una propuesta didáctica. Los resultados de este estudio arrojan que el uso de estos nuevos recursos tecnológicos en el área de matemáticas, favorecen y mejoran el proceso aprendizaje de los alumnos en comparación a las metodologías tradicionales.

Palabras clave

Educación Primaria, Matemáticas, TIC, enseñanza tradicional.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años hemos sido testigos de cómo la sociedad ha ido cambiando poco a poco, hasta sufrir una gran evolución hacia el mundo tecnológico. Se ha llegado al punto que cualquier persona, esté donde esté, pueda recurrir o tenga acceso a algún recurso tecnológico. Este recurso le puede ayudar a buscar información, resolver una duda que haya podido surgir, mirar su localización en un mapa para poder ubicarse o guiarse e incluso tener acceso a miles de contenidos multimedia para poder entretenerse en los momentos más aburridos.

Esta misma evolución tecnológica se ha visto reflejada también en el interior de diferentes instituciones: el congreso, las oficinas administrativas, los hospitales, e incluso los centros educativos. En todos estos lugares están presentes los ordenadores, las Tablets y los servidores donde se puede encontrar toda la información.

Con el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, en adelante TIC, se aumenta la productividad y la eficiencia, ofreciendo unos mejores servicios a las personas (Chavarría, 2012).

Todo ello con la intención de facilitar el acceso tanto al trabajador como al cliente, ya que ambos pueden acceder a la información rápidamente y siempre que quieran.

Esta memoria se focaliza en el uso que las TIC tienen en las aulas de Educación Primaria. Este cambio tecnológico no solo ha provocado la modificación de sus instalaciones y recursos, sino que ha afectado a los procesos de enseñanza-aprendizaje, debiendo evolucionar y ser completamente diferentes a cómo eran hace unos años.

A través de este trabajo se pretende alcanzar el siguiente objetivo: analizar la enseñanza-aprendizaje en la asignatura de matemáticas en Educación Primaria utilizando las TIC y compararla con una metodología más tradicional.

Para poder llevar a cabo y comprobar este objetivo principal, se han tenido en cuenta tres aspectos para la elaboración de la presente memoria, a los que se pretende realizar un acercamiento a partir de los siguientes objetivos específicos:

- Analizar la perspectiva y experiencia, como alumnos, acerca de la importancia de las matemáticas, tanto como asignatura en la etapa de Educación Primaria como en su vida personal, así como el uso de las TIC.
- Analizar la unidad de formas geométricas en libros de texto de matemáticas. Se pretende comprobar y analizar las explicaciones teóricas y sus propiedades que nos proporciona el libro, los propios ejemplos que hay de estas explicaciones, los sistemas de representación que se utilizan para llevarlos a cabo, los ejercicios y la capacidad del propio libro para hacer uso de las TIC.
- Plantear una propuesta didáctica para poder trasladarla al interior de un aula. Con ella, se pretende utilizar las TIC para trabajar los contenidos de geometría.

Para alcanzarlos se exponen tres capítulos, dando lugar a la siguiente estructura para la presente memoria. El primero de ellos, marco teórico, revisa los antecedentes relativos a la incorporación y uso de las TIC en la educación, la evolución de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, las TIC en la enseñanza de las matemáticas, la revisión de la legislación educativa vigente y la presentación de estudios que tienen en cuenta a la enseñanza tradicional y el uso de la TIC en el aula. El segundo capítulo, metodología, se ha realizado un cuestionario a diversas personas, se han tenido en cuenta y se han revisado varios libros de texto, y por último se plantea un primer acercamiento a la realización de una propuesta didáctica para llevar a cabo en el interior del aula. El tercer capítulo, resultados, presenta el análisis de los resultados arrojados por los tres escenarios contemplados. Finalmente se presentan las conclusiones y perspectivas futuras.

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

El marco teórico se compone de cinco apartados: las TIC en la educación, la evolución de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, las TIC en la enseñanza de las matemáticas, la legislación educativa vigente y la presentación de estudios que tienen en cuenta a la enseñanza tradicional y el uso de la TIC en el aula.

1. TIC en educación

La aparición y el uso de las nuevas tecnologías de la información y de las telecomunicaciones facilitan la posibilidad de crear un nuevo entorno o espacio social en

el que tienen lugar las relaciones humanas. Este avance o evolución, tiene especial importancia en lo referente a la educación, porque a través de la utilización de estos nuevos recursos, pueden surgir nuevos procesos de aprendizaje y nuevos procesos a través de los cuales se puede transmitir el conocimiento (Echeverría, 2000).

Este mismo autor contempla otro aspecto, con especial importancia: la evolución constante de la sociedad. Es necesario que, a través de la educación, a los alumnos se les transmita el conocimiento básico necesario para que pueden ser seres activos dentro de la misma.

A la hora de considerar la educación y las TIC, los recursos más útiles o relevantes que pueden destacarse son: las redes telemáticas, las tecnologías multimedia, los videojuegos y la realidad virtual, aunque la televisión se podría llegar a incluir en esta lista. Estos nuevos recursos tecnológicos, se relacionan con la educación, puesto que su uso abre nuevas posibilidades educativas tanto al docente como al alumnado. Además, su uso también implica la creación y aparición de nuevos métodos de memorización, de diversión y de acción (Echeverría, 2000).

Esto último es especialmente importante, puesto que las personas no solo aprendemos de lo que se nos explica otra persona o de lo que leemos, sino que también aprendemos en base a nuestros gustos y a nuestras motivaciones (Tomas & Almenara, 2008).

Las TIC, son una herramienta muy atractiva para los alumnos, por la gran cantidad de posibilidades que estas ofrecen. Al mismo tiempo despierta en ellos un gran interés por seguir aprendiendo. Esto debe utilizarse o aprovecharse para poder innovar en el interior del aula para poder motivar nuevos esquemas cognitivos de aprendizaje. Debido a la presencia de esta motivación en los alumnos, se puede apreciar como los resultados obtenidos mejoran gracias al uso de estos nuevos recursos o herramientas, generando así en el alumno interés y deseo por interactuar en la sesión. Actualmente, los estudiantes que se encuentran en las escuelas, podríamos definirlos o catalogarlos como “nativos digitales” ya que están creciendo o han crecido rodeado de diferentes recursos tecnológicos en su día a día, por lo que el simple hecho de hacer uso de estos recursos como un medio educativo hace que muestren interés en seguir aprendiendo, ya que si les quitamos estos recursos las sesiones se vuelven aburridas y monótonas para ellos (Sánchez, 2015).

Es por este motivo que, a día de hoy, lo que más les gusta o más diversión genera a las nuevas generaciones, son las nuevas tecnologías, principalmente por haber nacido en una época tecnológica. En consecuencia, la utilización de estos recursos es algo habitual para ellos, pero que además les gusta, les llama y les motiva, haciendo que tengan ganas de seguir aprendiendo (Echeverría, 2000).

Algunos de los recursos tecnológicos que pueden ser utilizados en los centros educativos son: la pizarra digital, las páginas web, tutorías virtuales, foros y portafolios virtuales. El equipo directivo del centro o los propios docentes suben la información o el a través de videos, imágenes, PowerPoint, etc. para que los alumnos tengan acceso a ellos y así hacer uso de los mismos. Un ejemplo de esto último es la plataforma Moodle, utilizada por la multitud de universidades en España, entre ellas la Universidad de Zaragoza (Marques, 2001).

Como se puede apreciar, el uso de las nuevas tecnologías es verdaderamente útil para la educación en los tiempos actuales. Ya no solo por el hecho de que puedan ayudar con la creación de nuevas metodologías o con la ayuda de facilitar la comunicación, sino por el hecho de que nos permiten seguir llevando a cabo el aprendizaje de los alumnos (Echeverría, 2000).

Merece una reflexión especial este discurso las investigaciones de Echeverría (2000), quien afirma que, en la actualidad, ya no es suficiente con enseñar a leer, escribir, sumar, restar, ciertos acontecimientos históricos, etc. Es necesario que se sigan transmitiendo estos conocimientos, pero debe ser completado con las necesidades básicas.

Por ello, a los alumnos no hay que enseñarles los conocimientos de la tecnología como si fueran un contenido más, sino que tenemos que asegurarnos que aprenda con y por medio de ellas (Gaspar, 2014).

El hecho de tener que evolucionar en la educación e incluir las TIC, se debe principalmente a que en la actualidad las tecnologías de la información y comunicación están muy presentes en nuestra vida cotidiana y forman parte activa de la sociedad dentro de los sectores económicos, científicos, culturales y el educativo (Delgado, Arrieta & Riveros, 2009).

La afirmación que mejor define este aspecto es la de Sánchez (1999), en la cual manifiesta que vivimos en un mundo que está dominado por la tecnología y la ciencia, provocando que el avance y uso de estas implique la aparición de nuevas y diferentes formas de aprender.

Es en este mismo punto donde las TIC tienen una gran importancia, puesto que les permiten a los alumnos ser agentes activos de su propio aprendizaje al mismo tiempo que desarrollan estrategias para resolver situaciones problemáticas utilizando diversas herramientas que les proporcionan un mayor entendimiento. El simple uso de estos recursos da lugar a un sinfín de diferentes situaciones problemáticas que a los estudiantes les permite desarrollar estrategias de resolución de problemas y les ayuda en la comprensión de los diferentes conceptos matemáticos que están trabajando en el momento (Pichardo & Puentes, 2012).

Es muy importante que, a la hora de implementar estos recursos, decidamos cuáles son los más apropiados para poder conseguir los objetivos y competencias que vamos a desarrollar y cuáles se adaptan mejor a los contenidos que vamos a trabajar, sin dejar de lado o sustituir la conceptualización ni los procesos que conllevan la enseñanza de la asignatura, sino que sea un soporte para mejorar.

La propuesta de Picardo y Puentes (2012) introduce el recurso de las TIC en el aula viene acompañada de varios objetivos:

- El primero de ellos es modificar el modelo de enseñanza tradicional que viene acompañando a las matemáticas en los últimos años, en el cual el profesor era el absoluto trasmisor del conocimiento y el alumno un ser pasivo que se dedica a escuchar y reproducir las explicaciones.
- El segundo objetivo es empezar a utilizar las TIC en la realización de actividades y explicaciones de tal modo que el alumno reciba un aprendizaje más activo y que tenga una mayor motivación.
- El tercer objetivo es el facilitar la comunicación entre el docente y el alumno a la vez que se pueden intercambiar información de una manera mucho más rápida y cómoda para ambas partes.

Además, Niss (2000) complementa esta información afirmando que a la hora de elegir o preparar las actividades es fundamental seleccionar aquellas herramientas que nos permitan de manera simultánea desarrollar las dos habilidades básicas que están relacionadas con esta materia como son la habilidad de resolver problemas matemáticos y la habilidad de usar el lenguaje y herramientas matemáticas.

Es en ese momento cuando se puede declarar que este recurso, se utiliza como una herramienta de apoyo para el alumno que le ayude a desarrollarse y mejorar, como un medio facilitador de lo ya conocido y lo nuevo, como una herramienta que le permita al alumno hacer proyectos, mapas conceptuales, videos, ... (Pichardo & Puentes, 2012)

Profundizando en las TIC utilizadas en el interior de las aulas, podemos enunciar las herramientas que podemos encontrar en la web, partiendo de la idea que nos van a permitir interactuar con diversos contenidos, participando y conversando. El uso de estas herramientas, que las podemos catalogar de simples e intuitivas nos generan un ambiente idóneo para trabajar por grupos (Castaño, Maíz, Palacio & Villaroel, 2008; Pardo, 2007).

Sin ninguna duda tenemos que mencionar la pizarra digital, diferentes software o aplicaciones como Geomview, programa interactivo para trabajar en 3D, y distintos simuladores, entre otros. Además, se puede hacer uso de internet donde podemos encontrar un gran número de páginas o aplicaciones que no hacen falta ser descargadas para poder utilizar libremente (Real-Pérez, 2013).

El principal o más reconocido recurso tecnológico educativo, es la pizarra digital. Esta está compuesta por un ordenador conectado a un proyector que se encarga de mostrar sobre una pantalla (pizarra) lo que se ve en el ordenador pudiendo controlar a este desde la pantalla, hacer anotaciones sobre cualquier página, imagen, video, ... (Noda, 2009).

Las pizarras digitales, son una tecnología muy reciente, pero que en los últimos años su uso se ha visto aumentado en el sistema educativo. En este poco tiempo, han ido apareciendo y evolucionando distintos tipos de ellas, a destacar las siguientes (Marqués, 2008):

- La pizarra digital (PD), la cual consiste en un sistema integrado por un ordenador y un proyector. A través del proyector se proyectan los contenidos en cualquier superficie mientras que se interactúa con los periféricos del propio ordenador.

- La pizarra digital interactiva (PDI). Este sistema se encuentra formado por un ordenador, un proyector, una pantalla con dispositivo de control de puntero y un software. A diferencia del sistema anterior, este se caracteriza por la interacción, ya que se realiza por medio del puntero directamente en la pantalla.
- La pizarra digital interactiva táctil (PDIT). Este sistema es similar al PDI, pero también permite la interacción con los dedos sin necesidad del uso de un puntero específico.
- La pizarra digital interactiva portátil (PDIP). Se trata de una PDI en la cual la pantalla interactiva se cambia por un accesorio que se coloca en cualquier superficie y sirve de control del puntero, convirtiendo las superficies en interactivas.
- La mesa interactiva. Consiste en una PDIT en formato horizontal, permitiendo al alumnado interactuar alrededor de la pantalla.
- La pantalla plana táctil. Son unos dispositivos interactivos, que se colocan sobre una pantalla y se convierten en una PDI.
- Finalmente, podemos encontrar la Tablet monitor. La cual consiste en un monitor táctil que contienen un software específico, que se puede conectar a cualquier ordenador para manejarlo y hacer diferentes anotaciones que se pueden proyectar con un proyector.

A pesar de los diferentes tipos y de sus ventajas que pueden proporcionar, muchos son los docentes que se resisten a utilizarlas, debido a su falta de conocimiento o entendimiento. Pero este objeto es especialmente útil para el profesor, puesto que le permite hacer sus explicaciones mucho más visuales y claras, puesto que le permite al profesor proyectar las páginas del libro que quiere explicar y con el lápiz poder subrayar, marcar, dibujar sobre el libro todas aquellas anotaciones o aclaraciones que crea pertinentes o necesarias. Si no quiere hacer estas anotaciones siempre puede recurrir a proyectar alguna presentación en PowerPoint, Prezi, PDF, Slides, Por ello es fundamental que las administraciones y centros escolares fomenten la formación básica para poder utilizar las PDI (Noda, 2009).

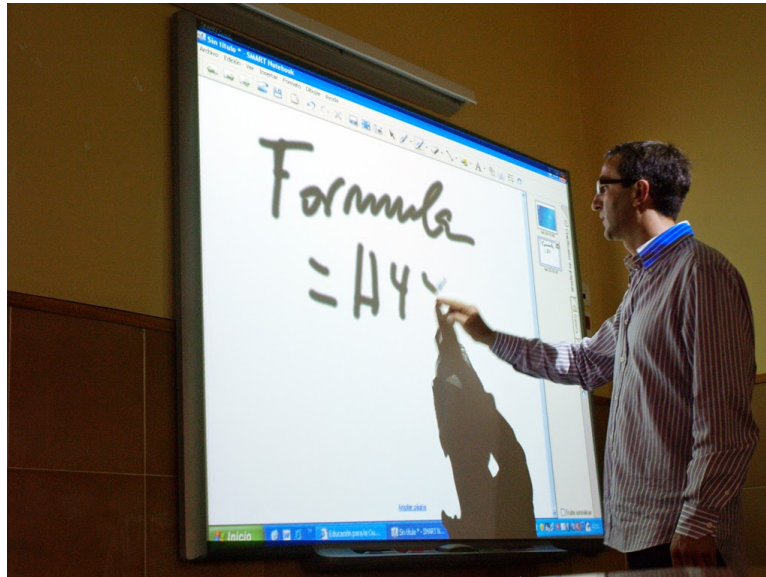


Figura 1. Ejemplo de cómo un profesor hace uso de una pizarras digital interactiva táctil (PDIT) en sus explicaciones (Redacción, 2011).

Además de la existencia de los diferentes tipos de pizarras digitales, de diferentes softwares, existe la gran variedad de recursos que podemos encontrar en internet, donde pueden consultarse multitud de juegos educativos o una gran cantidad de actividades que pueden ayudar al alumno una vez que ya haya adquirido y comprendido los conocimientos necesarios el trabajar con estas páginas le puede ayudar a reforzarlos (Noda, 2009).

Algunas de esta paginas son: *Juegos infantiles – matemáticas*, *Cokitos* y *Cristic*.

Una tecnología que cada vez está teniendo más presencia es la realidad aumentada. Su uso está intentando combinar, el entorno real del alumno con elementos virtuales o digitales. Este sistema brinda un apoyo perfecto para mejorar el aprendizaje de los alumnos dentro del aula (Constante, Jiménez & Gordón, 2019).



Figura 2. Ejemplo de juego interactivo matemático con Realidad Aumentada (Educación 3.0, 2015).

Además de la realidad aumentada, otro recurso tecnológico, actualmente en auge en las aulas es la robótica. A través de ella los alumnos pueden aprender interactuando con pequeños robots que ellos pueden manejar o el profesor lo maneja y ellos interactúan con el (Poh et al, 2016).



Figura 3. Ejemplo de enseñanza por medio del uso de la robótica (Blog Schoolmars, 2019).

En estos dos últimos casos, se trata de unas tecnologías emergentes, pero que presentan un gran abanico de posibilidades para la innovación en la enseñanza y aprendizaje (Constante, Jiménez & Gordón, 2019).

2. La evolución de la enseñanza de las matemáticas

Las matemáticas presentan una gran importancia dentro del sistema educativo. En los últimos años se ha querido incorporar esta asignatura dentro de la cultura y la sociedad, favoreciendo y desarrollando en la población una visión más científica del mundo. Este objetivo ha permitido advertir la necesidad de implementar diversas modificaciones educativas en el campo o área de las matemáticas centrándose en los mejores diseños adaptados a las practicas escolares (Cantoral & Farfán, 2003).

Es por ello que a la hora de hablar de los sistemas educativos o hablar de enseñanza, uno de los primeros nombres que aparecen y que tiene gran importancia es el de las *matemáticas*. Es una de las principales materias impartidas en los centros escolares, aunque genera una gran controversia provocada por el fracaso o frustración que provocan tanto en el alumnado como en el profesorado (Hernández & Soriano, 1997).

En los últimos años, se han generado una gran cantidad de debates acerca de cuál es el mejor método o modo en el que se aprenden las matemáticas, pero no se ha llegado a una conclusión que nos indique cual es el mejor método (Hernández & Soriano, 1997).

A raíz de estos debates, ya en el siglo pasado, apareció la didáctica de las matemáticas. Por un lado, existe el interés de los investigadores en esta área en lo referente a enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y, por otro lado, la estabilidad y madurez alcanzada por las comunidades de investigación en el área de las matemáticas (Cantoral & Farfán, 2003).

En 1970, la asignatura de matemáticas era entendida como una simple forma de expresión. Destacaba principalmente, por el carácter formalizador, el cual fijaba el objetivo en organizar y ordenar el conocimiento para crear estructuras formales. Esto implicó que se rechazasen los aspectos intuitivos, los aspectos personales y los aspectos sociales que siguen el proceso de formación del conocimiento matemático (Hernández & Soriano, 1997).

En esa misma década, aparecieron las *matemáticas modernas*, con la intención de que el alumnado fuera capaz de llegar a la expresión numérica atreves del ejercicio y uso de relaciones entre conjuntos. Con ello, el proceso matemático se podía aplicar a diferentes

situaciones problemáticas, interrelacionándose así con el resto de las asignaturas (Hernández & Soriano, 1997).

En esta misma época, la investigación didáctica, sufrió un gran cambio en la visión que esta planteaba, al constatar que no se debe iniciar la enseñanza desde una teoría de aprendizaje general respecto del contenido y derivar de ella una teoría del aprendizaje matemático, sino que se debería empezar por los procesos de aprendizaje específicos del contenido que se quiere enseñar (Kieran y Filloy, 1989, citando a Bauersfeld y Skowronek, 1976).

Recientemente esta línea de investigación ha evolucionado, pudiendo identificar o un análisis histórico-epistemológico. Con el análisis histórico, al estudiar su génesis, se pone de manifiesto que para un mismo concepto matemático se han ido sucediendo una gran cantidad de puntos de vista que en un primer momento se consideraron correctos y que más tarde se han revisado o rechazado. Por otro lado, el estudio epistemológico se centra en establecer la configuración de los elementos constitutivos de la significación de un determinado concepto, analizando los diferentes sentidos con los que ha podido aparecer y su adaptación a la resolución de los distintos problemas (Gómez, 2003).

A continuación, se presentan seis enfoques o corrientes en la investigación histórico-epistemológica de la enseñanza de las matemáticas.

El primero de estos enfoques es la enseñanza desde una perspectiva histórica, la cual está orientada principalmente por llevar al aula diversos episodios históricos con algún problema relacionado, para que los alumnos debatan acerca de ellos y busquen una solución al problema planteado. Esta corriente, que se centra en enseñar las matemáticas desde una perspectiva historia, ha tenido un gran eco en un sector del profesorado, debido a la idea de que afecta positivamente a la motivación del alumnado (Gómez, 2003).

El segundo enfoque o corriente es el de los obstáculos epistemológicos: el de mayor impacto o mayor influencia. Este enfoque, intenta determinar las concepciones y obstáculos ligados al desarrollo de una noción matemática, como una herramienta muy útil para el análisis didáctico de las concepciones y obstáculos que se pueden presentar a los alumnos. Con ello se acepta o se tiene en cuenta que hay diferencias entre el desarrollo histórico de un concepto y su aprendizaje escolar, pero se tiene en cuenta que identificar

obstáculos en la historia, permite diseñar diferentes modelos didácticos de situaciones que tengan en cuenta todas las condiciones necesarias para la construcción de saberes. (Gómez, 2003).

El tercer enfoque, es el modelo teórico-local. Este enfoque ha tenido especial relevancia puesto que utiliza el análisis histórico-epistemológico para llevar a cabo un análisis de los problemas que tiene lugar en los procesos de enseñanza y aprendizaje, para posteriormente poner a prueba los sistemas educativos. Con ello se alcanza una visión de la problemática de la historia de las ideas que corresponden a los resultados didácticos (Fillooy, 1999).

El cuarto enfoque, tiene en cuenta el análisis de los libros de texto. El investigador en didáctica de las matemáticas, tienen en los libros de texto, una fuerte e importante fuente de información (Gómez, 2003). En ellos, los investigadores pueden buscar información o indagar en ella, pero no se centran en las necesidades que precisa la cultura escolar (Bruno, 2000).

La simple aparición de los libros de texto supone uno de los principales y más clásicos problemas que podemos encontrar a la hora de diseñar las presentaciones de los contenidos. Los manuales tienen que crearse pensando y teniendo en cuenta la accesibilidad de todos los alumnos y de todos los docentes. En un principio, se entendía que una presentación adaptada a la escuela y a sus integrantes solo podía ser generada por la reflexión profesional de la matemática. A raíz de esto, aparecieron los primeros libros de texto y otros muchos materiales educativos que no tenían en cuenta otros factores como pueden ser la naturaleza cognitiva o afectiva o las cuestiones socio-culturales. Es decir, que se buscaba crear aquello que la escuela necesitaba dar. (Cantoral & Farfán, 2003).

El quinto enfoque, habla sobre la reproducción en los estudiantes de las etapas en la historia. Este enfoque, se centra en que las nociones matemáticas, atraviesan diferentes etapas, en las cuales los alumnos a la vez también están atravesando su proceso de aprendizaje (Gómez, 2003).

Finalmente, el último enfoque es el socio cultural. A diferencia de los enfoques epistemológico y del modelo teórico-local, los cuales se centran en las relaciones entre lo histórico y lo psicológico, este enfoque parte de la idea que el conocimiento está formado

e introducido por el contexto social y cultural en el que se encuentra el alumno (Gómez, 2003).

Con este último enfoque, tanto los docentes como los propios estudiantes se han ido dando cuenta que la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el aula de educación primaria es bastante compleja y que parte del éxito académico tiene mucho que ver con factores emocionales o sociales, llegando al punto de que en ocasiones tienen más que ver que las propias capacidades o acciones intelectuales del alumno (Goleman 1996).

Con este último, el enfoque socio cultural, se extrae la idea de que uno de los principales factores de los que depende el aprendizaje de un alumno, o del alumnado en general, es la propia motivación que tiene en cada momento por su propio aprendizaje, pero también depende o afecta la motivación que tiene el docente en su enseñanza (Subinas & Berciano, 2019). De aquí que haya una gran relación positiva entre el rendimiento académico y la motivación (Mercader et al., 2017).

Por eso es especialmente útil e importante aumentar la motivación del alumno, especialmente a la hora de comprender las ideas y resolver los problemas, dando énfasis en el valor de las matemáticas, plantear cuestiones y problemas reales para el alumno y fomentar el trabajo cooperativo (Gómez-Chacón, 2000).

Si el docente consigue que su alumnado comprenda que las matemáticas son útiles para su día a día y entretenidas, sin ninguna duda su rendimiento académico no tardaría en mejorar (Santaolalla, 2009).

Un factor que debe tener en cuenta un docente a la hora de llevar a cabo el proceso de enseñanza, es que el aprendizaje de los alumnos, un proceso de continua construcción (Coll, 1991). Para poder generar el conocimiento, los alumnos deben conectar y relacionar la nueva información obtenida, con aquella información y aquellas estructuras de conocimiento que previamente ya conocían (Hernández & Soriano, 1997).

Por ello los docentes, a la hora de llevar a cabo las sesiones, deben partir de la idea que tienen que llevar al mayor número de alumno con el modo más efectivo posible. Por ese motivo es esencial repensar, ajustar y rediseñar los programas educativos presentes para facilitarle al alumnado la posibilidad de tener éxito en su propio proceso de aprendizaje (Santaolalla, 2009).

Por ello, se empezaron a tener en cuenta ciertas cuestiones: ¿Cómo aprenden las personas? ¿Cómo podemos observar los procesos de aprendizajes? Lo que desencadenó en un nuevo paradigma de investigación. Este nuevo paradigma, deriva en la investigación y observación de los logros obtenidos por los alumnos y de sus experiencias del aprendizaje (Cantoral & Farfán, 2003).

Todos los estudios e investigaciones que se han llevado a cabo a lo largo de los años, llegan a coincidir en el punto en el que los diferentes conceptos matemáticos tienen que ser presentados o enseñados desde distintos enfoques, de tal manera que todos los alumnos puedan llegar a crear las conexiones necesarias (Santaolalla, 2009).

Por todo ello, el propio proceso de construcción del conocimiento es fundamental para poder tener el mejor aprendizaje posible, haciendo que de esta manera el alumnado siempre sea el que crea su propio conocimiento y aprendizaje (Resnick & Ford, 1981).

Siguiendo este proceso, Flores (2001) destaca que en la actualidad el aprendizaje matemático es de tipo estructuralista, considerando que aprender es alterar estructuras, siendo estas alteraciones y modificaciones globales.

Según este mismo autor, las cualidades del aprendizaje matemático tienen en cuenta las experiencias concretas, debe arrancar de una situación significativa para los alumnos, se debe partir del descubrimiento y sobre todo hay que tener muy presente que no hay un único estilo de aprendizaje matemático para todos los alumnos.

Tradicionalmente, la enseñanza de esta materia ha presentado o seguido un estilo formal y estructurado, favoreciendo de este modo, los estilos de aprendizaje teóricos y reflexivos. En estos estilos, predomina el uso de ciertas herramientas o materiales escritos (pizarra, apuntes y libros de texto), que unidos con las explicaciones y exposiciones de los docentes provocan que aquellos alumnos que sientan preferencia hacia estos recursos obtengan rendimientos más elevados que aquellos que no sientan preferencia. Sin embargo, en la actualidad se buscan estilos y métodos que sean activos y pragmáticos, favoreciendo a todos los alumnos o buscando una orientación individualizada de su aprendizaje (Santaolalla, 2009).

Sin embargo, en la actualidad, el concepto de aprendizaje matemático que se tiene aboga por métodos que favorezcan y promuevan los estilos pragmáticos y activos, aunque por

lo general entre los estudiantes los principales métodos son los activos y reflexivos. Es decir, que se deben presentar los diferentes conocimientos matemáticos, desde diferentes enfoques o perspectivas, para poder favorecer y facilitar el aprendizaje al alumnado (Santaolalla, 2009).

Para poder hacernos una idea de esto, uno de los principales contenidos del área de las matemáticas es la geometría. Dentro de este contenido, las figuras geométricas tienen gran relevancia y el aprendizaje de estas, implica o necesita una gran cantidad de procesos mentales entre los que podemos destacar el reconocer y establecer relaciones que nos ayuden a identificar y clasificar una figura geométrica en una categoría concreta. (Battista, 2007, Clements, Swaminathan, Hannibal, Sarama, 1999).

Estos mismos autores afirman que uno de los principales y más grandes problemas que nos podemos encontrar en el aprendizaje de este contenido, es la dificultad que presentan algunos alumnos en lo referente al concepto de polígono. Lo que provoca, que en muchos casos el alumno no sepa identificar diferencias y clasificar ciertas figuras geométricas.

3. Las TIC en la enseñanza de las matemáticas

A través del uso de nuevas metodologías o estilos y el uso de las TIC, concretamente del uso de simuladores, los alumnos adquieren las destrezas necesarias para resolver los problemas matemáticos, estableciendo patrones, pero al mismo tiempo también van a desarrollar las habilidades del lenguaje y herramientas matemáticas (Niss, 2011).

Podemos encontrar varios simuladores en la red, como ejemplo el desarrollado por la Universidad de Utah. En él, los alumnos pueden establecer sus patrones, al mismo tiempo que crean sus propias figuras (Pichardo & Puentes, 2012).

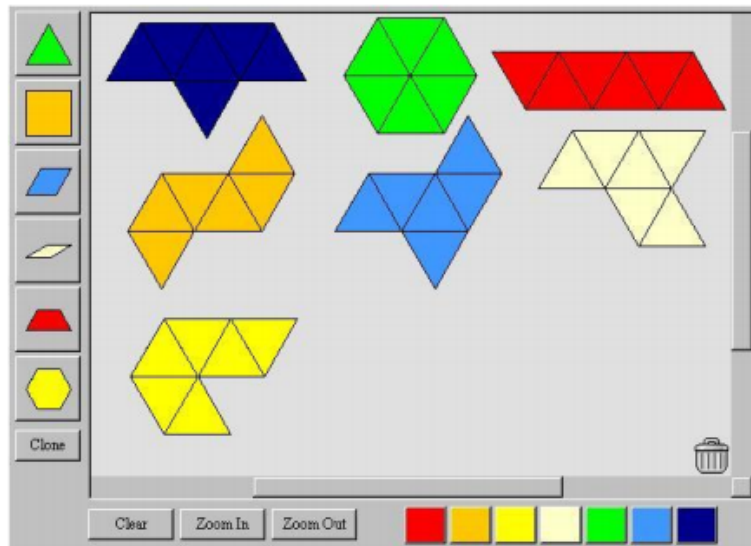


Figura 4. Ejemplo de simulador de la Universidad Estatal de Utah.

Además de los simuladores, también podemos encontrarnos con los software o aplicaciones, que nos permiten compartir, acceder y hacer uso de la información sin necesidad previa de una descarga o instalación (Castaño et al., 2008).

Podemos definir los softwares como determinados programas los cuales están diseñados e ideado para poder realizar o llevar a cabo ciertas funciones. Podemos encontrar una gran cantidad de software dedicados a la enseñanza de las matemáticas, pero nosotros a continuación nos vamos a focalizar en uno de ellos, que principalmente esta diseñado para facilitar y favorecer el aprendizaje. Dentro de ellos, también podemos encontrar y usar paquetes gráficos, que al docente le van a ayudar a incentivar la investigación, la comprensión, el conocimiento y descubrimiento de los conocimientos en el alumnado (Pichardo & Puente, 2012).

Entre los software descritos y mencionados en el párrafo anterior, podemos destacar al que recibe el nombre de *Geomview*, considerado una aplicación programada para la visualización en 3D de diferentes objetos. Otorgándole al alumno, la posibilidad que trabaja con el programa de manipular y ver objetos tridimensionales. Por medio del uso del ratón o si estas en la pizarra digital el lápiz, se pueden mover los objetos, alejar, acercar, rotar cualquier objeto que uno quiera ya que cuenta con una gran variedad de objetos de ejemplo, otros se pueden descargar de internet o incluso tú mismo puedes crear tus propios objetos tridimensionales (Geomview, 2014).

Con lo cual este programa o simulador, es especialmente útil para poder explicar geometría puesto que permiten trabajar de una manera muy sencilla con las diferentes figuras, lo que le permite al profesor explicar las características y cualidades de cada una de ellas y al alumno que las pueda ver y manipular en 3D (Pichardo & Puente, 2012).

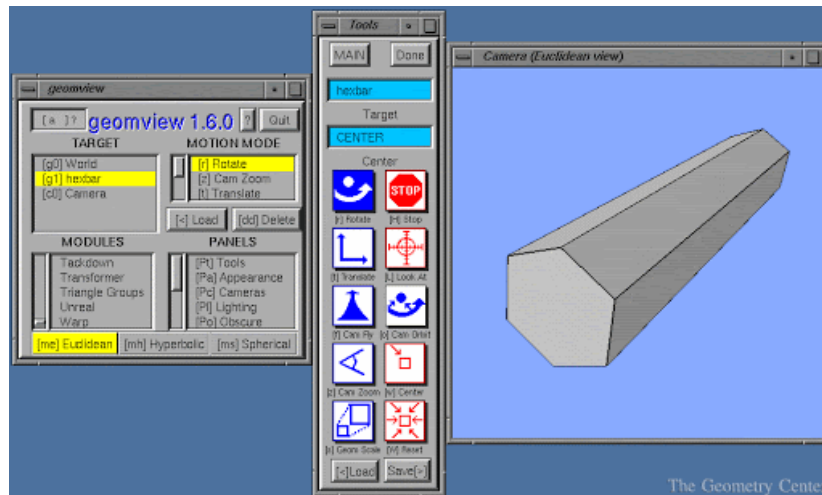


Figura 5. Ejemplo de cómo es y cómo se trabaja con Geomview.

4. Las TIC en la legislación educativa

En los últimos años, han existido un gran número de cambios en el sistema educativo, incluyendo varias reformas legislativas desde la LGE hasta la LOMCE. Por ello a continuación se presenta una breve explicación de cómo la aparición de estas leyes educativas, desde los años 70 hasta la actualidad, han intervenido en la enseñanza de las matemáticas. Además, se focaliza en la inclusión de las TIC en las mismas.

Desde el año 1970 con el comienzo de Ley General de Educación, LGE, el principal objetivo de las matemáticas era el de ordenar los conocimientos para crear estructuras formales, rechazando de este modo los aspectos intuitivos, personales y sociales que acompañan al proceso de formación del conocimiento matemático (Ruiz & Betancor, 2007).

Es en esta misma época, se introdujeron las *matemáticas modernas*, ya indicado con anterioridad, caracterizadas por la de ordenar los conocimientos, para posteriormente crear estructuras formales. De esta época también destaca la aparición de la *teoría de conjuntos*, las cual se acabó convirtiendo en un bloque de contenidos. Esto derivó en que

el algebra ganase una gran importancia desplazando así a la geometría a un plano más secundario dentro de la educación (Huete, 2004).

Con la aprobación de esta ley se propusieron contenidos para cada uno de los diferentes niveles educativos, entre los que destacaban: los conjuntos, los sistemas de numeración, la adición de números y la geometría (Pina & Ayala, 1997).

En esta ley destacaba la ausencia de una teoría de aprendizaje que sirva de fundamento, abusar constantemente de la teoría de conjuntos, dejar a un lado y olvidar la resolución de problemas y carecer de propuestas metodológicas (Pina & Ayala, 1997).

Este planteamiento fue revisado con la Ley Orgánica de la Ordenación General del Sistema Educativo, LOGSE, en 1990. Su objetivo fue modificar o rectificar algunos problemas que se habían detectado en la ley anterior. Con esta aprobación las comunidades autónomas adquirieron un mayor protagonismo provocando un gran cambio en el sistema educativo de España (Pina & Ayala, 1997).

En el caso de las matemáticas, desaparece la teoría de conjuntos que en años anteriores había tenido gran relevancia y comienza a darse gran importancia a la geometría. Los contenidos de esta área se establecen en diferentes bloques que se interrelacionan ya que el aprendizaje y el entendimiento de unos, ayuda al perfeccionamiento y comprensión de otros. O lo que es lo mismo, estos bloques presentan una forma cíclica, en la que los contenidos que se enseñan en un primer nivel son considerados previos para poder seguir avanzando en los niveles siguientes (Huete, 2004).

Los contenidos con la aprobación de esta ley se agruparon en diferentes bloques, los cuales son: los números y operaciones, la medida, las formas geométricas y situaciones en el espacio y la organización de la información.

En 2002, se promulgó la Ley Orgánica de Calidad de la Educación, también conocida como LOCE. Esta ley quería llevar a cabo una reforma y mejora en la educación del país, aunque finalmente no llegó a ser aplicada en todo el territorio español. Esta nueva ley, pretendía primar el esfuerzo que en anteriores sistemas y legislaciones no había estado presente y se modificaron aspectos como es el caso de las promociones entre cursos (Ruiz & Betancor, 2007).

En lo referente al área de las matemáticas, se quiso introducir la lógica matemática como un contenido en educación primaria, pero fue rechazado, aunque se dijo que si en algún otro país europeo en un futuro se decidía introducir este contenido en el currículo es muy probable que en España también se acabara por incluir (Huete, 2004).

Más tarde, en 2006, se aprobó la Ley Orgánica de Educación, LOE, la cual destaca por introducir los principios de esfuerzo compartido y estar comprometida con los objetivos establecidos por la unión europea (Ruiz & Betancor, 2007).

En esta reforma, el currículo se encontraba organizado en competencias básicas, contenidos (los cuales a diferencia de la ley anterior eran mucho más comunes entre autonomías), criterios de evaluación, objetivos y metodología. En el caso del área de matemáticas, los objetivos que se plantearon eran desarrollar las competencias básicas a la vez que se inicia en la resolución de problemas, seguir trabajando la comprensión lectora, así como la expresión escrita y oral entre muchos otros. En lo referente a evaluación se siguió haciendo uso de un modo de evaluación continua y global (Ruiz & Betancor, 2007).

Con la aprobación de esta ley, se siguen manteniendo los mismos contenidos que en leyes anteriores, pero se establece una división de los contenidos en tres grandes grupos los cuales son, la aritmética y la medida, la geometría y la representación de la información (Ruiz & Betancor, 2007).

Pocos años después, en el año 2013, se aprobó una modificación de la ley educativa anterior, a la cual se la denominó LOMCE (Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa). Esta nueva ley surge con la idea de dar una nueva identidad al sistema educativo.

Dentro de las novedades que se incluyeron con esta ley en el currículo destacan, por un lado, la introducción de los estándares de aprendizaje, los cuales permiten establecer o definir qué es lo que el alumno debe saber, comprender y saber hacer y por otro lado la incorporación de las siete competencias clave que todos conocemos (competencia lingüística, competencia digital, competencia matemática y competencia básica en ciencia y tecnología, aprender a aprender, competencias sociales y cívicas, sentido de iniciativa y espíritu emprendedor y conciencia y expresiones culturales).

La competencia matemática, ofrece la oportunidad de aprender y aplicar diferentes herramientas matemáticas que se centran, en las habilidades que deben tener los alumnos para hacer uso de los números y símbolos para poder llevar a cabo las operaciones más básicas, al mismo tiempo que aplican el razonamiento matemático facilitándoles la resolución de problemas que puedan estar relacionados con la vida diaria de los alumnos y con el mundo laborar en años futuros (ORDEN ECD/850/2016, 2016).

Tomando el currículo oficial de la Comunidad Autónoma de Aragón, se puede encontrar dentro de esta competencia tres líneas de incidencia. (ORDEN ECD/850/2016, 2014)

- El desarrollo de actitudes y habilidades que le sirvan o le ayuden al alumnado a poder interpretar y producir información.
- Una ampliación de los conocimientos matemáticos.
- Otorgar los conocimientos necesarios para que puedan resolver los problemas que les puedan surgir en su vida cotidiana.

Lo que se pretende con el trabajo de esta competencia clave es que el alumno inconscientemente utilice un razonamiento, así como los elementos matemáticos integrándolos con otro tipo de conocimientos completamente diferentes para poder producir e interpretar información que le facilite su vida cotidiana (ORDEN 850/2016, 2014).

Con la aparición de la LOMCE, también se estableció el marco legal acerca del uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el sistema educativo español (LOMCE, 2013).

En la actualidad, los alumnos en el interior del aula han cambiado en relación con los alumnos de hace una generación. La globalización y la aparición de las nuevas tecnologías han hecho que su manera de aprender, de comunicarse, de concentrar su atención o de abordar la tarea sea distinta (Gaspar, 2014).

El proceso de aprendizaje personalizado, el aprendizaje por medio de competencias, la adquisición de actitudes son uno de los principales retos en la transformación de los sistemas educativos. Y a su vez todos ellos precisan o necesitan de un uso intensivo de las tecnologías (BOE, 2013).

Para poder llegar a conectar o entender las necesidades de las nuevas generaciones que van a iniciarse o progresar en el sistema educativo, es necesario llevar a cabo un estudio o revisión de los centros educativos y de los procesos llevados a cabo en el interior del aula, es necesario entender y comprender cuales son las funciones educativas que se pueden extraer de las TIC (Gaspar, 2014).

La propia incorporación de las TIC al sistema educativo, sirven como refuerzo y apoyo para aquellos alumnos que tengan dificultades o necesidades y también permite al docente transmitir sus conocimientos sin limitaciones. Según esta normativa, el uso de estos recursos es fundamental para poder llevar a cabo ese cambio metodológico que desencadene en una mejora de la calidad educativa (BOE, 2013).

Hay que tener muy en cuenta que el uso de estos recursos también fomenta el desarrollo de los docentes, puesto que siguen formándose y avanzando en su propio desarrollo, a la vez que es una herramienta inmejorable para el aprendizaje de los alumnos ayudándoles a adquirir los conocimientos que les van a ser necesarios en su vida cotidiana y laboral en el futuro (BOE, 2013).

Como puede comprobarse, a lo largo de los últimos años ha existido un constante cambio en el sistema educativo, lo que ha derivado en un sinfín de reformas y cambios en leyes educativas cada muy poco tiempo, lo que provoca que constantemente se esté reestructurando el currículo, los contenidos, los criterios, etc. para intentar buscar el mejor y más eficaz sistema educativo posible, de modo que tenga mayor calidad. Pero aun así no se centran en lo verdaderamente importante que es el aula y los procesos que ocurren en su interior en el día a día (Ávila, 2004).

Realmente lo que se debería hacer es desarrollar estudios sobre el currículo, los cuales se centren en buscar cuales tienen que ser los contenidos más importantes para enseñar y trabajar, teniendo en cuenta la evolución que tiene esta asignatura y las necesidades y cambios que tienen tanto la sociedad como los sistemas educativos (Huete, 2004).

Podemos afirmar, por lo tanto, que la legislación actual hace especial hincapié en la importancia que tiene adquirir la competencia digital, que principalmente consiste en buscar, obtener, procesar y comunicar la información, para que más adelante el alumno pueda transformar esa información en conocimiento (Noda, 2009).

5. Enseñanza tradicional vs TIC en las aulas

Aunque existan una gran cantidad de diferentes teorías metodológicas de enseñanza, en este apartado se consideran la comparación de una enseñanza más tradicional y una metodología de más reciente aparición, la cual se caracteriza por la intervención del uso de las TIC.

Cuando se hace referencia a la enseñanza tradicional, se relaciona con un modelo educativo de transmisión, en el cual el docente tiene la función de explicar los conocimientos, centrándose en que el alumno al que van dirigidas las explicaciones sea capaz de aprender y memorizar esos conocimientos. Esta metodología surge a raíz de la búsqueda de un modelo que permitiese a un único profesor enseñar a un número elevado de alumnos de la manera más eficaz posible (Anne, 1979).

Puede afirmarse que con esta metodología el alumno es entendido únicamente como un mero receptor de las explicaciones del docente. Esto provoca que el alumnado se convierta, en el interior del aula, en un ser pasivo. De manera complementaria, cuando se considera al docente, en este modelo educativo es visto como un modelo al que se debe seguir e imitar en todo momento puesto que es quien nos va a garantizar el conocimiento (Tonucci, 1995).

Por todo lo anterior, se puede decir que este estilo de aprendizaje se caracteriza porque se lleva a cabo en el interior de las aulas con poca o ninguna adaptación a los intereses de aprendizaje de las personas a las que va dirigido el proceso de enseñanza. Esto hace que los alumnos solo puedan progresar o avanzar en el desarrollo y formación del conocimiento al ritmo marcado por el profesor sin tener en cuenta que hay alumnos que pueden tener algunas necesidades especial y en algunos casos estos alumnos son sacados fuera del aula para que trabajen allí en el refuerzo de lo explicado en clase (Tonucci, 1995).

Se puede observar que en esta metodología, generalmente se explica un contenido, seguidamente se ejemplifica en la pizarra o cuaderno, para finalmente mandar ejercicios del libro de texto que tienen los alumnos, para que de este modo puedan adquirir correctamente el conocimiento deseado (Abella, 2015).

Uno de los principales elementos a destacar y mencionar de esta metodología, es el libro de texto, el cual se entiende como una publicación reconocida por el contenido de su interior y que en la portada aparece claramente la materia sobre la que tratan sus páginas y el curso al que va dirigido (Gómez, 2011).

Aparecieron como una respuesta a las necesidades que presentaba el sistema educativo y presentaba tres propósitos principales (Gómez, 2011):

- Apoyo al profesorado, puesto que los manuales aparecieron como un apoyo y guía del trabajo diario del docente al mismo tiempo que garantizan la formación de los mismos.
- Poder proporcionar una enseñanza simultánea, favoreciendo la formación de una educación igualitaria en la que todos tendrían acceso a el mismo tipo de información.
- Adaptarse a las cualidades y características del alumnado en los diferentes niveles educativos.

A pesar de tener una gran importancia, el desarrollo y planteamiento de nuevos estilos o nuevas metodologías para trabajar en el aula y centros escolares presenta o desencadena mejor dicho, en grandes dificultades por lo que se acaba convirtiendo en una gran limitante a la hora de innovar o llevar a cabo las innovaciones, pero a pesar de ello la educación es un medio fundamental que contribuye al desarrollo de las sociedad, por eso tenemos la necesidad de mejorar e ir progresando aunque el camino sea difícil y este lleno de problemas (Blanco et al., 2013).

El actual sistema educativo, necesita potenciar los diferentes procesos de construcción del conocimiento, de modo que se acaben formando alumnos críticos, solidarios, reflexivos y autónomos. Para poder conseguirlo, se necesita la utilización de nuevas metodologías de enseñanza (Peña & Naranjo, 2015).

Estas nuevas metodologías, deben adaptarse a un aprendizaje basado en competencias cuyo objetivo se centra en la adquisición de ciertas capacidades y habilidades para alcanzar los objetivos educativos (Pérez, 2011).

Se necesitará, por lo tanto, metodologías que permitan al alumno adquirir o consolidar las competencias transversales para su formación, como el trabajo en equipo, el uso de nuevas tecnologías para la búsqueda de información, la expresión oral entre otras. Por ello, algunas de estas nuevas metodologías pueden ser el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el Aprendizaje Cooperativo, el Aprendizaje Basado en Problemas, el aula invertida o Flipped Classroom (FC) y la gamificación.

Además de estas metodologías, como hemos mencionado en el primer apartado de marco teórico y a lo largo de la investigación de este trabajo, una de estas nuevas metodologías que está teniendo gran presencia e importancia en la enseñanza en la actualidad es la utilización de las TIC.

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

La metodología del presente trabajo ha tenido en consideración tres aspectos: la perspectiva de un estudiante universitario, los libros de texto y la realización de una propuesta didáctica.

1. Cuestionario

En primer lugar, se ha realizado un cuestionario (véase Anexo 1) constituido por seis preguntas, en las que se persigue considerar la opinión de la enseñanza que han tenido personas que han cursado toda la enseñanza obligatoria y posteriormente una enseñanza universitaria. Por un lado se han tenido en cuenta la percepción sobre esta materia, las matemáticas y la metodología que han utilizado sus docentes. Además, en esta percepción contemplamos la creencia de si ha sido adecuada o si debería cambiar algún aspecto, pudiendo incluir el uso de las TIC.

La muestra participante ha constado de 8 personas que han realizado su etapa educativa tanto en centros escolares públicos como privados. Estos participantes tienen entre 20 y 24 años, con diferentes estudios universitarios. Cuatro de ellos han estudiado o están estudiando el Grado de Educación Primaria, uno cursa un Grado en Ingeniería, uno es estudiante del Grado de Periodismo, uno ha finalizado sus estudios en Grado en Derecho, y una última persona ha finalizado estudios de Grado en Enfermería.

En la primera parte del cuestionario, el objetivo que se tiene con su realización es conocer y entender la opinión que tiene la “antigua generación de alumnos” acerca de las matemáticas y su enseñanza. Puesto que las personas que han respondido a este cuestionario, ya han pasado por la etapa de ser alumnos, por lo que ahora que ya tienen otras prioridades en su vida, pueden ser más objetivos y comprender si realmente les ha sido útil y beneficioso el aprendizaje de esta asignatura.

Para finalizar el cuestionario, se les pregunta acerca de las TIC y su uso, puesto que es un recurso importante en esta investigación, que esta en auge. Como estas personas, conocen bien las posibilidades que tienen y pueden dar las TIC, pueden dar una opinión subjetiva acerca de ellas y de su implementación en la enseñanza, sobretodo las cuatro personas que han estudiado magisterio o que son docentes en la actualidad.

2. Libros de texto

En segundo lugar, se ha considerado un análisis de cuatro libros de texto. En él, el foco de interés va a centrarse en las formas geométricas, en particular en el segundo ciclo de Educación Primaria.

Los cuatro libros seleccionados para el análisis pertenecen al segundo ciclo de Educación Primaria, concretamente al cuarto curso. La editoriales de estos cuatro libros son, dos de la editorial Anaya, uno de SM y otro de Edelvives. De estos libros, se ha escogido el tema dedicado a la geometría, en particular a las figuras planas o polígonos.

En esta unidad, podemos encontrarnos con cuatro bloques de contenidos principales. Estos bloques son: los polígonos, los cuadriláteros, los triángulos y finalmente, la circunferencia y el círculo. De cada editorial, vamos a escoger y analizar el primer bloque de contenido, el cual se enfoca en los polígonos.

Las categorías de análisis son cuatro: la teoría, los ejemplos que acompañan a la teoría, los sistemas de representación y las TIC.

En primer lugar, se va a analizar la manera que tienen estos libros de presentar y explicar la teoría del contenido que vamos a llevar a cabo y que se le va a explicar al alumno, así como sus propiedades.

En segundo lugar, vamos a centrarnos en los ejemplos que acompañan a la propia teoría y también nos centraremos en analizar los diferentes ejercicios que nos podemos encontrar a lo largo del tema, ya sean los que están situados justo debajo de las explicaciones o los que se encuentran en las últimas páginas de los temas. Este tercer aspecto está muy relacionado con los otros dos aspectos mencionados anteriormente.

En tercer lugar, los diferentes sistemas de representación (verbal, gráfico, simbólico y tabular) que se utilizan para poder realizarlos y explicarlos.

Finalmente, las apariciones de las TIC en los libros de texto, tanto de manera teórica como actividades propuestas.

3. Propuesta didáctica

Finalmente, y a partir de una metodología de investigación-acción, se plantea un primer acercamiento a la realización de una propuesta didáctica.

La propuesta que se plantea con este trabajo, no ha podido llevarse a cabo en un aula, por lo que es considerada como una idea para en el futuro poder llevar a cabo. El principal objetivo que se pretende alcanzar con esta idea, es poder comparar los resultados obtenidos entre dos clases que trabajan el mismo contenido, pero que lo hacen por medio del uso de diferentes metodologías.

Con esta idea se pretende desarrollar el tema de las formas geométricas a través del uso de las TIC; concretamente a través de la pizarra digital interactiva (PDI) o pizarra digital interactiva táctil (PDIT) en una clase de educación primaria. Este uso se complementa con el libro de texto, comprobando así si realmente el uso de estos nuevos recursos es útil en la enseñanza de las matemáticas.

Para ello se han seleccionado al azar dos clases de cuarto de Educación Primaria. En una de ellas, se hará uso de las TIC para desarrollar los contenidos, mientras que en la otra clase no se harán uso de estos recursos, sino que se utilizará la metodología que normalmente utiliza el docente de ese aula.

La propuesta, tendrá una duración de siete sesiones. La primera de ellas será introductoria, desde la segunda hasta la sexta se trabajarán los diversos contenidos del tema, para en la

ultima sesión hacer una breve evaluación donde obtener los resultados de los alumnos y así poder evaluarlos y poder corroborar la teoría propuesta con esta idea.

Para comenzar con esta idea, en la primera sesión se comenzará con la realización de una breve prueba igual para ambas clases. Esta prueba nos permitirá ver y comprobar el punto de partida que tienen los alumnos respecto a los contenidos que a lo largo de las siguientes sesiones van a trabajar. Una vez acabada esta prueba, se les hará una introducción acerca de lo que se va a trabajar en las siguientes sesiones.

En las cinco siguientes sesiones, una clase trabajará los diferentes contenidos del temario escogido a través del uso del recursos tecnológicos seleccionado como es el caso de la pizarras digitales. Mientras la otra clase, por el contrario, a lo largo de estas mismas sesiones las seguirá llevando como el docente lo hubiese planificado de manera habitual a través del uso de la metodología más tradicional, haciendo uso de los libros de texto y la pizarra.

Una vez que ambas clases hayan acabado con las cinco sesiones en las que se va a ver y trabajar el temario, en la séptima y ultima sesión se hará nuevamente una prueba para poder ver y evaluar los resultados obtenidos por los alumnos de ambas clases.

A través de este cuestionario, se buscará ver si el alumno realmente comprende la teoría y sabe aplicarla, justificándola adecuadamente a cada situación o si por el contrario no sabe razonarla aunque sepa aplicarla. También se buscará comprobar si los alumnos realmente entienden y comprenden los procesos que tienen que hacer para resolver los problemas o por si el contrario lo hacen de manera automática por memorización.

De este modo y a través de los resultados obtenidos en esta nueva prueba, se podrán comparar ambas clases y comprobar si el uso de recursos tecnológicos en los procesos de enseñanza y aprendizaje es realmente beneficioso y efectivo para el alumno y su desarrollo o si por el contrario el mejor método de enseñanza es el tradicional.

CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Este capítulo sigue una estructura idéntica a la de metodología. Presentamos los resultados obtenidos a partir de los cuestionarios realizados, del análisis de libros de texto, de y de la propuesta de aula.

1. Análisis del cuestionario

Tras realización del cuestionario por los participantes que componen la muestra, se extraen los siguientes resultados:

Sobre la primera pregunta, “¿qué significan o qué son para ti las matemáticas? ¿crees que son útiles para la vida cotidiana que tenemos?” está relacionada con la importancia que tienen las matemáticas. En todos los casos, las personas que respondieron el cuestionario estaban de acuerdo en que las matemáticas presentan una gran importancia en nuestro día a día para realizar acciones o cuestiones que nos pueden surgir a lo largo de nuestro día y a lo largo de nuestra vida, ya sea en el ámbito profesional o en el ámbito social. Alguna de las respuestas fue: “para mi las matemáticas son una herramienta de cálculo de uso diario. Muy útiles, ya que sin estos conocimientos no puedes desempeñar una vida en sociedad plena”, “actualmente, por mi vida laboral y social, no es una ciencia que utilice mucho en mi día a día. Sí que es cierto, que son necesarias para cosas cotidianas o cuestiones imprescindibles, pero un nivel básico de matemáticas. El nivel más avanzado no me es útil, actualmente”.

A la segunda pregunta “¿crees que la enseñanza de esta asignatura es importante para la formación y desarrollo de los estudiantes?”, al igual que ocurrió en la primera pregunta, todas las respuestas estaban de acuerdo en que es fundamental la enseñanza de esta materia en la escuela. Aunque la gran mayoría de estas, afirmaban que esta enseñanza debería estar enfocada u orientada a ciertas situaciones de nuestra vida para que los alumnos lo entiendan o comprendan mejor, en lugar de centrarse en los contenidos matemáticos como tal. “Creo que es importante una enseñanza aplicada de ellas, para que sea más fácil el entenderlas y ver su utilidad”.

También estaban de acuerdo en que no es necesario hacer una enseñanza muy amplia de todas las matemáticas en edades tempranas, sino centrarse y enseñar bien los aspectos básicos para posteriormente quien quiera seguir estudiando o formándose pueda hacerlo partiendo con las nociones básicas para seguir desarrollándose. “Las matemáticas son una necesidad en la sociedad. Cualquier cosa está relacionada con las matemáticas básicas por lo que lo considero imprescindible. Pero si que es cierto que se podría mejorar y orientar su enseñanza a las nociones básicas para que cada persona en el futuro pueda hacer uso de ellas”.

La tercera pregunta “¿tienes un bueno o mal recuerdo sobre tu aprendizaje en esta asignatura?” es algo diferente a las dos anteriores, ya que no se buscaba que lo relacionasen con su utilidad sino con las emociones. En ella el participante podía ofrecer su punto de vista acerca de cómo es su recuerdo y que, a pesar de su experiencia en la formación de esta asignatura, siendo esta mejor o peor pudiéramos saber si realmente años después de acabar con su aprendizaje y ya en su vida laboral, les parece una materia útil y necesaria para la enseñanza. Las respuestas que nos encontramos a esta pregunta son muy variadas. En términos generales, la gran mayoría de los encuestados tienen o guardan un gran recuerdo de esta asignatura, porque les gustaba, porque la consideraban más entretenida que otras asignaturas de “letras”. Pero hay algunos de los encuestados que tienen sentimientos encontrados. Algunos guardan un buen y mal, a partes iguales, recuerdo según la etapa escolar a la que se refieran y también según el profesor de matemáticas al que hacen referencia. Algunas de las respuestas a esta pregunta han sido: “al ser una asignatura que me gustaba, tengo un buen recuerdo de ella”, “yo tengo una media tinta sobre las matemáticas. A mi me gustaban y se me daban relativamente bien, pero al inclinarme por la rama humanística deje de darlas. Cosa que no entiendo ya que pueden ser compatibles las dos cosas”, “yo recuerdo tener diversos profesores de matemáticas, y diferentes recuerdos de la asignatura para cada uno de ellos. En primaria por ejemplo guardo muy buen recuerdo de la asignatura, me encantaba realizarla, pero durante la eso me costó un poquito más estudiarla y mantenerme motivado al hacerla”.

En la cuarta pregunta, “¿cómo era la metodología utilizada por tu profesor para explicarte los contenidos?” se contemplaron, diferentes metodologías prefijadas al comienzo del estudio.

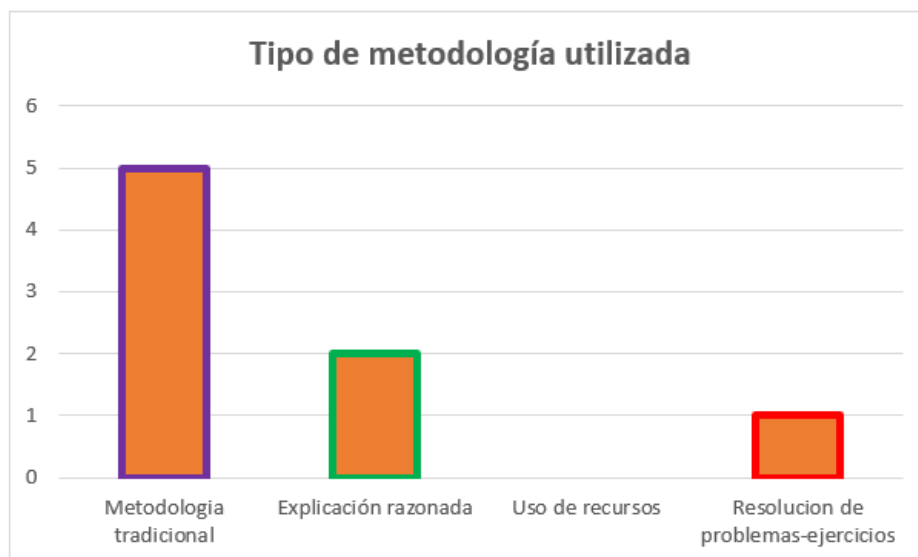


Figura 6. Grafico de barras con las respuestas de los encuestados acerca de la metodología utilizada en su enseñanza.

Como se puede apreciar en la figura 7, en la gran mayoría de los casos (62,5%), la respuesta seleccionada fue la opción número 1. Esta opción indica una metodología tradicional, en la cual el profesor explica los diferentes contenidos del tema, tal cual están en el libro de texto y seguidamente te manda ejercicios para practicar y acabar de aprender los diferentes contenidos explicados. La segunda opción, 25%, se seleccionaba una metodología en la cual el profesor profundizaba y razonaba lo que estaba explicando para que el alumnado entendiera y comprendiera los procesos y contenidos que se le estaban enseñando. Finalmente, el resto (12,5%) optó por una metodología que se basaba en una enseñanza centrada en explicar la resolución de problemas-ejercicios. De tal modo que a los estudiantes se les enseñan las matemáticas desde un punto mas practico, asegurándose que entienden y aprenden a resolver los problemas que se le van a plantear.

En relación con la cuarta pregunta se contempló la siguiente: “¿crees que esta metodología es la más adecuada para que un alumno entienda y comprenda correctamente las matemáticas y sepa cómo resolver los problemas que se le planteen?”. La respuesta que apareció con más frecuencia fue que no era la más útil, puesto que no motivaba al alumno y no se le acaba de concienciar sobre la importancia que tienen las matemáticas, por lo que se debería hacer una breve comprensión al principio para después hacer una explicación más amplia y detallada. De manera concreta, alguna de las respuestas fue: “las matemáticas no pueden ser explicadas tal y como pone en el libro porque necesitan

de una comprensión previa. Basándonos en ese punto, la metodología adoptada por mis profesores no era del todo mala, pero sí que es cierto que necesitaba de otros apoyos externos como academias o profesores particulares para terminar de entenderla”, “sin ninguna duda no. Pienso que las matemáticas deben trabajarse motivando al alumno para aprenderlas, usando recursos como juegos, trabajando en grupos, etc.”

En la sexta pregunta: ¿Qué cambiarías sobre esa metodología o cual crees que sería la mejor forma de enseñar esta asignatura en los centros escolares? La respuesta a esta cuestión bien muy relacionada con la de la quinta pregunta, ya que esta va a depender de la contestación que han dado en la primera. Tras leer las respuestas, se ha podido extraer que buscar una solución o encontrar una metodología que sea correcta es muy complicado, pero entre las opciones que plantearon, podemos destacar formaciones de grupos de comprensión o nivel, explicar la teoría basándola en ejemplos que vaya a tener el alumno en su vida, buscar puntos en común para poder mezclar contenidos, buscando así una lógica de estudio, juegos matemáticos evitando al máximo el uso de libro de texto, todo ello con la intención de que el alumno entienda razonadamente el porqué y como se hace.

Alguna de las respuestas que han ayudado a sacar esta conclusión han sido: “como he comentado, y al haber realizado prácticas en colegios con la carrera de magisterio. He conocido metodologías nuevas que me han gustado muchísimo para enseñar las matemáticas, como el trabajo en grupos, trabajo con objetos, juegos matemáticos, siempre evitando el libro de texto y los ejercicios diarios y buscando desde un principio entender el ejercicio razonando el porqué y como se hace”, “combinar y ser inteligentes. No individualizar asignaturas sino buscar puntos en común para poder mezclar contenidos y encontrar una lógica general del estudio y por lo tanto del aprendizaje”, “lo idóneo sería formar grupos de comprensión o de nivel dentro de la propia aula y usa más horas prácticas en los alumnos con más dificultades, mientras que los alumnos con más facilidad de comprensión de la teoría y resolución de problemas sigan con trabajo aparte de forma más independiente”.

Finalmente, se les preguntó por la inclusión de las TIC en la enseñanza de esta materia. Con esta pregunta, apareció una gran variedad de opiniones al respecto, incluyendo afirmaciones a favor y en contra. Esta variedad de opiniones oscila desde que solo las utilice el profesor hasta que las utilicen todos, puesto que su uso motiva a los alumnos,

siendo este el factor más importante ya que si el alumno está motivado va a ser mucho más fácil que aprenda o quiera hacerlo. Como ejemplo respuesta a favor: “como he comentado anteriormente, lo fundamental es motivar y ayudar al alumno y si realmente el uso de este recurso lo hace, estoy de acuerdo en que poco a poco se incluya en el trabajo del aula sin abusar de él”. Como ejemplo de respuesta en contra fue: “creo que su uso es innecesario, ya que ya hacen mucho uso de ellas en sus casas o en la calle, por lo que el utilizarlas en el aula no es nada beneficioso para ellos”. Además, nos encontramos con respuestas intermedias: “creo que sí que es bueno el uso, pero que únicamente sea el profesor quien las maneje o utilice”.

2. Análisis de los resultados de los libros de texto

Tras analizar los aspectos de teoría, ejercicios, ejemplos y la implementación de las TIC de cuatro libros de matemáticas, de cuatro editoriales diferentes (Anexo 2), los resultados a la que hemos llegado sobre los libros son los siguientes:

Respecto al análisis centrado en la teoría de los libros, se ha llegado a la conclusión de que en los libros de Educación Primaria la teoría relativa a los polígonos se centra y se basa en hacer unas explicaciones muy breves y literales sobre los contenidos, sin explicar y razonar el porque de esos contenidos explicados.

Suelen empezar definiendo el contenido que se trabaja en esas páginas, para después definir sus principales características, pero el problema viene cuando estas características no vienen relacionadas con el principal contenido. De tal modo que el alumno puede saber su definición, pero puede tener dificultades en el momento de relacionarlo o identificarlo con el contenido principal que esta aprendiendo.

Similar ocurre cuando encontramos alguna imagen que acompaña a la explicación teórica. La imagen se encuentra al lado de la teoría, pero no esta incluida en ella, sino que se siente algo externo sin relación a lo que el alumno puede estar leyendo o escuchando, por lo que puede que incluso le dificulte el entendimiento de esos contenidos.

En cuanto a los ejemplos, podemos decir que en todos los libros analizados hemos podido encontrar con un ejemplo, presentándose en el sistema de representación gráfico. Además, en ellos, únicamente se resuelve un ejercicio o problema aplicando la teoría, sin

razonar el porque se resuelve así el ejercicio o porque la solución a ese problema o cuestión es la que se indica.

Por lo que si el alumno en un futuro debe resolver un ejercicio similar al ejemplo sigue el mismo proceso, sin saber como resolverlo, lo único con lo que va a saber hacer es poner un resultado, sin verificar su coherencia o comprobación. Esto va a provocar, que cuando los ejercicios aumenten de dificultad no sepan como tienen que resolverlo.

Respecto al análisis de los ejercicios, hemos contemplado diferencias entre los ejercicios del principio del tema y los ejercicios finales.

En los ejercicios del principio, son todos muy similares al ejemplo que se encuentra en esa misma pagina, por lo que podríamos decir que si el alumno se fija en los pasos seguidos en este podrá resolverlos fácilmente. Pero si nos focalizamos en los ejercicios de final de tema, podemos ver que aunque empiezan siendo ejercicios muy similares a los del principio y al ejemplo, poco a poco van subiendo de dificultad.

El problema de esto es que si no se le han explicado bien el razonamiento y los procesos o pasos necesarios para poder resolver los ejercicios, el alumno no va a saber como resolver estos ejercicios de mayor dificultad, por lo que podría aparecer sensaciones de frustración y rechazo por parte del alumno.

En el ultimo análisis, en el que nos hemos centrado en la aplicación de las TIC, hemos llegado a la conclusión que ningún libro de los cuatro que hemos utilizado hace referencia o facilita el uso de las nuevas tecnologías.

Por lo que se puede decir que los libros educativos, no están preparados o pensados para poder trabajar de manera tecnología con ellos, sino que por el contrario solo están pensados para poder hacer uso a través de una metodología mas tradicional.

3. Análisis de la propuesta didáctica

Al no poder llevar a cabo la propuesta didáctica en un aula, por no tener acceso a una clase de primaria durante el tiempo de confinamiento y tampoco en los meses posteriores, se desarrollan los resultados esperados a partir de los antecedentes teóricos presentados en la memoria.

Tras las siete sesiones de trabajo que hubiera durado esta propuesta y tras la obtención de los datos que hubiéramos obtenido con la prueba final, lo esperado hubiera sido que la clase que ha estado trabajando con una nueva metodología basada en la utilización e implementación de la PDIT hubiera obtenido unos mejores datos en base a el entendimiento por parte del alumnado, es decir que han entendido y adquirido los conocimientos mejor que los alumnos de la clase que ha seguido utilizando una metodología mas tradicional en sus sesiones. Esto se debería a como dice Santaolalla (2009), a que el uso de estos recursos fomenta o favorece un estilo de aprendizaje más activo.

O como dice Niss (2011), con el uso de las TIC, el alumnado puede desarrollar las destrezas necesarias para poder resolver los problemas matemáticos al mismo tiempo que desarrollan la habilidad matemática y del lenguaje.

Esto es lo esperado, ya que como hemos hablado en el primer capítulo de marco teórico, para poder conseguir unos buenos resultados en los procesos de enseñanza-aprendizaje uno de los principales factores a tener en cuenta es la motivación del propio alumnado. A los niños de hoy en día, lo que más les guste mas que utilizar y manipular las nuevas tecnologías, por lo que el implantarlas poco a poco en su educación como un recurso, podría reforzar y ampliar su motivación en el interior del aula, lo que les ayudaría a atender, a prestar atención al mismo tiempo que al docente le otorgan una gran cantidad de posibilidades a la hora de llevar a cabo sus explicaciones.

En consecuencia, en la clase que ha seguido trabajando con la misma metodología tradicional que en años anteriores, los resultados que se esperarían obtener serian inferiores a los de la otra clase, por los mismos motivos que los desarrollados con anterioridad.

Es decir, los resultados esperados serían inferiores en el grupo de enseñanza tradicional, que los que tuvieron la incursión de las TIC.

Tras el análisis y observación de los resultados obtenidos durante la propuesta, si fuese posible, se mostraría la síntesis de la mejoría alcanzada en el aprendizaje de los alumnos.

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS FUTURAS

Una de las principales materias que acompaña a un alumno a lo largo de su etapa educativa son las matemáticas, pero esta viene acompañada de muchas dificultades.

Estas dificultades se deben a diferentes variables. Una de ellas puede ser la dificultad que presenta transmitir los conocimientos, o ideas que tiene un docente a un grupo de personas en este caso alumnos, a través del uso de ciertas metodologías. Por ello, es esencial que el sistema educativo de manera constante esté cambiando y buscando las mejores metodologías para llevar a cabo en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Con la realización de un cuestionario y su posterior análisis, una conclusión extraída es que aunque las personas elijan carreras profesionales alejadas de las matemáticas, siguen pensando o se han dado cuenta de que esta asignatura es muy importante en su día a día, por lo que se debería enseñar de la mejor manera posible a los alumnos, para que cuando sean mayores puedan hacer uso correctas de ellas en su vida. La gran mayoría de las personas que contestaron el cuestionario, estuvieron de acuerdo en que la forma que utilizaron sus profesores a la hora de enseñarles esta asignatura no fue la mas adecuada, porque se centraron en proporcionarles y leerles un libro con unas definiciones breves y literales que debieron memorizar, pero nunca se les enseñó a entender y razonar los pasos a seguir para poder resolver los problemas matemáticos.

Y esto es un problema, ya que las matemáticas no son una asignatura teórica, que se basa en aprender o memorizar ciertas definiciones sino que se basa en la resolución de ciertos problemas o ejercicios que van variando y aumentando su dificultad, por lo que es fundamental enseñar y formar a los alumnos para que puedan entender los procesos, pasos, formulas que deben aplicar en cada momento para poder resolver estos ejercicios.

A eso habría que añadirle, la utilización de una metodología por parte del profesor en sus explicaciones que fomente o favorezca un aprendizaje activo, que le otorgue al alumno las habilidades y destrezas necesarias para poder resolver los problemas al mismo tiempo que el alumno adquiere habilidades matemáticas y habilidades del lenguaje. En esta metodología que se criticaba en las respuestas de los cuestionarios, uno de los principales elementos con los que se trabaja son los libros de texto.

Tras analizar cuatro libros de texto de diferentes editoriales, se ha podido concluir que en muchos casos favorecen y apoyan un aprendizaje muy teórico de esta asignatura, por lo que en muchos casos pueden fomentar las dificultades que puede tener un alumno en su aprendizaje de esta asignatura.

Además de todo ello, las editoriales y sus libros de texto, no están adaptados a la evolución que sigue la actual sociedad. En la actualidad, nos encontramos en una situación en la que las TIC tienen una gran importancia en la sociedad, tanto en el caso de los adultos como de los niños.

Las TIC pueden tener un rol de gran importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje de todas las asignaturas, pero concretamente en matemáticas tienen un papel de gran importancia e incluso en un futuro no muy lejano, podrían tener aún más importancia puesto que su uso puede hacer que muchos alumnos que se encuentren desmotivados o que tengan malas sensaciones o recuerdos con esta materia cambien su punto de vista e incluso empiecen a entender los diversos procesos matemáticos llegando incluso a que les guste la asignatura.

Por ello, se pretendía poder llevar a varias aulas una propuesta en la cual un aula trabajase con este recurso, mientras que la otra aula siguiera trabajando con una metodología tradicional. De tal modo que se pudiera analizar y contrastar si realmente el uso de estos recursos tecnológicos o nuevas metodologías, pueden mejorar o no los resultados académicos de los alumnos. Aunque no se ha podido llevar a cabo la propuesta, los datos que se esperaban obtener, basados en la revisión bibliográfica presentada en esta memoria, es que la clase que trabajase con las TIC tuviera mejores datos que aquella clase que no las iba a utilizar. Esta idea se basa en que la tecnología es una potente herramienta o un gran recurso que puede facilitar la enseñanza y aprendizaje de determinados contenidos matemáticos.

En conclusión, la escuela debe proporcionar al alumno las habilidades y capacidades necesarias para poder desenvolverse en su día a día en su vida fuera del colegio, por lo que además el uso de estos recursos en la escuela sería necesario ya no solo para enseñarles matemáticas, sino para que puedan utilizarlas correctamente en su día a día.

Hay que destacar que lo primero y más importante a la hora de implementar estos recursos en la escuela, es que el profesor que vaya a trabajar con ellas debe tener una formación previa puesto que si se va a trabajar con ellas sin tener ninguna idea de cómo funciona, le va a traer más problemas que beneficios y decidirá dejar de hacer uso de este recurso.

A pesar de que considero que el uso de las TIC en educación es un muy buen recurso, también considero que hay que dejar claro que este tipo de recursos, no son la solución a todos los problemas y que el simple hecho de utilizarlos no va a hacer que el alumno entienda todo a la primera y se solucionen todos sus problemas, es más si su uso no es el adecuado o se abusa excesivamente de él es probable que en lugar de ser un apoyo y un facilitador se acabe convirtiendo en una barrera que impida el progreso. Pero si se hace un uso correcto de ellas, es muy probable que el aprendizaje y rendimiento de los alumnos se vea mejorado

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abella, P. (2015). *Metodología en la enseñanza de las matemáticas en primaria*. Universitat Jaume I. Departament d'Educació.
- Ávila, A. (2003). ¿Para qué tanta reforma educativa. *Revista Fuentes*, 5, 64-73.
- Bernabeu, M., Moreno, M. & Llinares, S. (2019). Experimento de enseñanza como una aproximación metodológica a la investigación en Educación Matemática. *Unipluriversidad*, 19(2), 103-123. doi:10.17533/udea.unipluri.19.2.07
- Biembengut, M. S. & Hein, N. (2004). Modelación matemática y los desafíos para enseñar matemática. *Educación matemática*, 16(2), 105-125.
- Blanco-Alvarez, H., Fernández, O. A. & Oliveras, ML. (2013). Innovación metodológica en la formación de maestros de matemáticas. En Fernández-Oliveras, Paz; Delgado Ramos, Fernando; Alegre Bayo, Javier (Eds.), *Actas de las IV Jornadas sobre Innovación Docente y Adaptación al EEES en las Titulaciones T* (pp. 49-54). Granada: Godel Ediciones.
- Blog Schoolmar, (2019). La robótica como herramienta de la enseñanza del futuro. [Figura]. Recuperado de: <https://www.rinconeducativo.org/es/noticias/la-robotica-como-herramienta-de-la-ensenanza-del-futuro>
- Botello, L., (2019). ¿Qué es la educación tradicional? Recuperado de: <https://www.bbmundo.com/especiales/especial-educacion-2019/que-es-la-educacion-tradicional/>
- Cantoral, R. & Farfán, RM., (2003). Matemática educativa: una visión de su evolución. *Revista latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. 6, 27-40

- Carrillo, V. JL., Cortes, M. JA., (2016). Secuencias didácticas con realidad virtual: en el área de geometría en educación básica. *Revista faro*, 1(23),279-304
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 11(2), 171-194.
- Cepeda, H. I. F., Correa, K. E. M., Lozano, E. V., & Urquiza, D. F. Z. (2018). Análisis crítico del conductismo y constructivismo, como teorías de aprendizaje en educación. *Revista Órbita Pedagógica*, 4(1), 01-12.
- Chavarría, H. (2012). *Las TIC en las instituciones públicas para la agricultura en América Latina: los casos de Costa Rica, el Paraguay y el Uruguay*.
- Constante, P., Chimbo, C., Jiménez, V. & Gordón, A. (2019). Realidad aumentada con asistente robótico para el mejoramiento del aprendizaje en niños de educación primaria. *Revista ibérica de sistemas y tecnologías de información*, 20, 566-577
- Delgado, M., Arrieta, X., & Riveros, V. (2009). Uso de las TIC en educación, una propuesta para su optimización. *Omnia*, 15(3), 58-77.
- Echeverría, J. (2001). Las TIC en educación. *Revista Iberoamericana*, 24, 12-23.
- Educación 3.0, (2015). *Geometry, una app para estudiar poliedros con Realidad Aumentada*. [Figura]. Recuperado de: <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/geometry-una-app-para-estudiar-poliedros-con-realidad-aumentada/>
- Escobar, L. A., Perry, P., Suárez, E. A. G. & Hernández, F. F. (2003). La enseñanza de las Matemáticas: ¿en camino de transformación? *RELIME. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 6(2), 81-106
- Gómez, B. (2003). La investigación histórica en Didáctica de la Matemática. En Castro, Encarnación (Ed.), *Investigación en educación matemática: VII Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática*. Granada: Universidad de Granada.
- Gómez, B. (2011). El análisis de manuales y la identificación de problemas de investigación en Didáctica de las Matemáticas. *PNA*, 5(2), 49-65.
- Hernández, F.& Soriano, E. (1997). *La enseñanza de las matemáticas en el primer ciclo de la Educación Primaria una experiencia didáctica*. Universidad de Murcia.
- Huete, J. C. S. (2004). ¿Por qué las matemáticas básicas cambian? claves para entender las renovaciones curriculares. *Educación y futuro: revista de investigación aplicada y experiencias educativas*, 11, 161-170.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre (BOE del 10 de diciembre), para la mejora de la calidad educativa (LOMCE)
- López Pérez, G. (2011). Empleo de metodologías activas de enseñanza para el aprendizaje de la química. *Revista de Enseñanza Universitaria*, 37, 13-22.
- Marquès, P. (2008). *La pizarra digital*. Recuperado de <http://www.peremarques.net/pdigital/es/pizinteractiva.htm>.
- Noda, M. A. (2009). Pizarra digital interactiva en aulas de matemáticas. *Números. Revista de didáctica de las matemáticas*, 72, 121-127

- Orbegoso, P. (s.f.) Teoría cognitiva y sus representantes.
- ORDEN ECD/850/2016 de 29 de julio que modifica la orden de 16 de junio de 2014 currículo educación primaria.
- Peña, L. A. P. & Naranjo, L. M. J. (2015). Metodología activa en la construcción del conocimiento matemático. *Sophía*, 19, 291-314.
- Piaget, T. D. D. C. (2007). *Desarrollo Cognitivo: Las Teorías de Piaget y de Vygotsky*. Recuperado de http://www.paidopsiquiatria.cat/archivos/teorias_desarrollo_cognitivo_07-09_m1.pdf.
- Pichardo, I. M. C. & Puente, Á. P. (2012). Innovación Educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica. *Edmetic*, 1(2), 127-144.
- Pina, F. H. & Ayala, E. S. (1997). *Enseñanza de las matemáticas en el primer ciclo de la educación primaria, la: una experiencia didáctica*. Ediciones de la Universidad de Murcia, EDITUM.
- Pozo, J. I. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Ediciones Morata.
- Querrien, A. & Varela, J. (1979). *Trabajos elementales sobre la escuela primaria*. Madrid: La Piqueta.
- Real Pérez, M. (2013). Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Materiales para el desarrollo curricular de matemáticas de tercero de ESO por competencias. *Jornadas de Innovación docente*. Facultad de Matemáticas. Universidad de Sevilla.
- Redacción, (2011). *El 65% del profesorado andaluz carece de formación para usar pizarras digitales*. [Figura]. Recuperado de: <https://www.digitalavmagazine.com/2011/11/15/el-65-del-profesorado-andaluz-carece-de-formacion-para-usar-pizarras-digitales/>
- Ruiz, L N. & Betancor, B J., (2007), La educación matemática en España. *Práxis Educativa*, 2(2), 151-160.
- Sánchez, H. M. J. (2015). Las TIC: un edublog como alternativa mejoradora en competencias de comprensión y producción textual. *Revista Senderos Pedagógicos*, 6(6), 41-51
- Santaolalla, E. (2009). Matemáticas y estilos de aprendizaje. *Revista Estilos de Aprendizaje*, 2(4), 56-69.
- Subinas, A. & Berciano, A. (2019). La motivación en el aula de matemáticas: ejemplo de Yincana 5º de Educación Primaria. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 101, 45-58
- Tomás, J. & Almenara, J. (2008). Master en paidopsiquiatria Bienio 07-08. Promotores Col-legi Oficial de Psicolegs de Catalunya. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Touron, J. (2018). *Diferencia entre la educación tradicional y la basada en competencias*. Recuperado de: <https://www.javiertouron.es/educacion-tradicional-y-basada-en-competencias/>

ANEXOS

Anexo 1. Ejemplo del cuestionario que se ha enviado a varias personas.

Edad del participante:

“LAS MATEMATICAS DESDE EL PUNTO DE VISTA DE UN ALUMNO”

1. **¿Qué significan o que son para ti las matemáticas? ¿Crees que son útiles para la vida cotidiana que tenemos?**

2. **En relación con la primera pregunta, ¿crees que la enseñanza de esta asignatura es importante para la formación y desarrollo del estudiante?**

3. **Respecto a tu formación, ¿tienes un buen o mal recuerdo sobre tu aprendizaje en esta asignatura?**

4. **¿Cómo era la metodología utilizada por tu profesor para explicarte los contenidos? Subraya o marca la respuesta más próxima.**
 - Te explicaba el tema tal cual lo indicaba en los libros de texto y te mandaba ejercicios.
 - Te explicaba el contenido razonándote el porque era así para que entendieses los procesos.
 - Hacia uso de diferentes recursos como juegos, videos, dibujos, de manera que el proceso de aprendizaje fuera más visual y rápido.
 - No te explicaba nada de teoría y se centraba en que entendieses bien como se resuelven los problemas o ejercicios.

5. **¿Crees que esta metodología es la mas adecuada para que un alumno entienda y comprenda correctamente las matemáticas y sepa como resolver los problemas que se le planteen?**

6. **¿Qué cambiarías sobre esa metodología o cual crees que seria la mejor forma de enseñar esta asignatura en los centros escolares?**

Anexo 2. Análisis de los libros de texto de matemáticas.

Como se ha mencionado anteriormente, en este apartado se van a analizar cuatro libros de matemáticas diferentes pertenecientes al curso de cuarto de primaria. El tema que seleccionado para analizar de estos libros es el de figuras poligonales.

Dentro de este contenido, el análisis lo vamos a separar en cuatro aspectos diferentes. El primero de ellos va a ser la teoría. el segundo va a ser los ejemplos que acompañan a la teoría. En el tercero nos vamos a centrar en el análisis de los ejercicios que nos podemos encontrar junto a la teoría y en las paginas del final del tema, destinadas al repaso y autoevaluación del alumno. Finalmente, el ultimo aspecto a analizar va a ser la aplicación y uso del libro junto a las TIC.

Libro editorial ANAYA

El primer libro que se va a analizar, pertenece a la editorial ANAYA del año 2007.

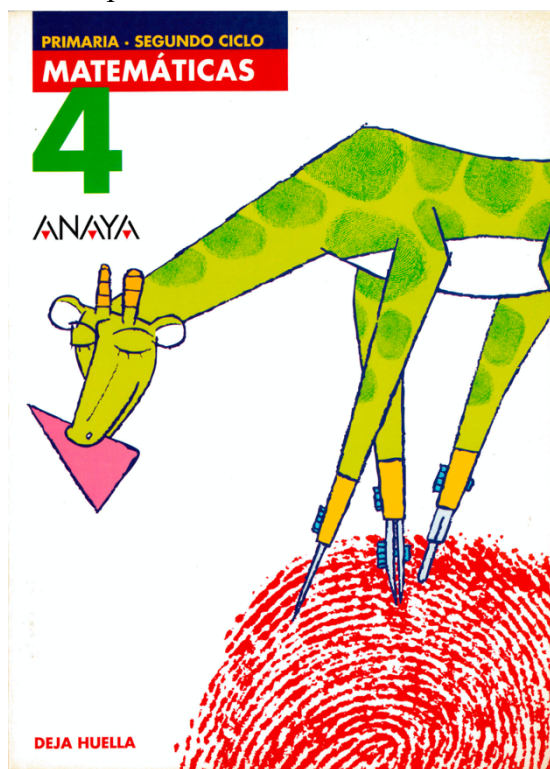


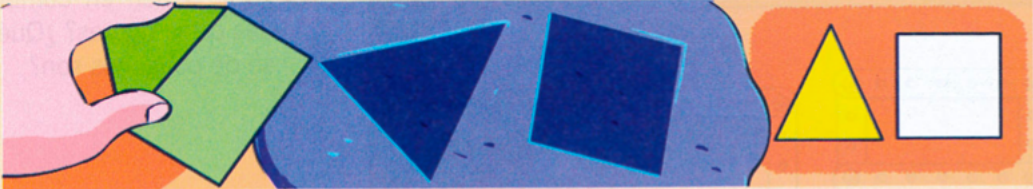
Figura A1. Portada del libro Matemáticas 4º Primaria, editorial ANAYA.

Análisis de la teoría:

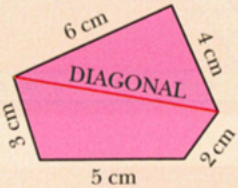
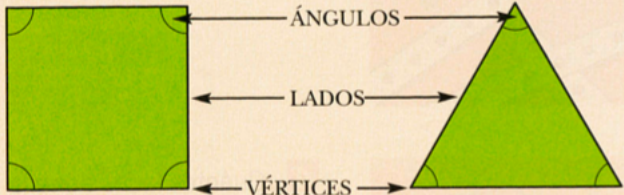
El primer contenido que se trabaja con este libro es “Los polígonos”. En el se explica como su propio nombre indica, que son los polígonos y cuales son sus principales características.

► Nombramos los elementos de un polígono

Un **polígono** es una figura plana limitada por segmentos.



Los elementos de los polígonos son:



PERÍMETRO:
 $6 + 4 + 2 + 5 + 3 = 20 \text{ cm}$

Los principales elementos de un polígono son los lados, los ángulos y los vértices.
Una diagonal es un segmento de recta que une dos vértices no consecutivos.
El perímetro es la suma de las longitudes de los lados.

Figura A2. Teoría del primer apartado del tema “Figuras planas”, los polígonos.

Como se puede apreciar en la Figura 8, la teoría empieza con una muy breve y genérica explicación, que si se la damos a un alumno muy fácilmente puede ser que no acabe de entender muy bien en que consiste realmente un polígono.

Si se quiere dar esa explicación, justo debajo de la misma se debería hacer referencia o explicar brevemente que es una figura plana y un segmento. De tal modo que si se explica y razona estos conceptos será mucho mas fácil visualizar y entender lo que es un polígono.

Tras esta definición, hay una imagen pero la parte izquierda no permite visualizar fácilmente una figura plana o polígono, por el contrario la margen derecha si que es mas

visual y fácil de entender pero se podía acompañar de un pequeños texto que indicara que son polígonos y el porque. De manera que el alumno viese la imagen y entendiera el porque es un polígono y le ayudase a comprender la definición.

A continuación, se presentan los diferentes elementos de los que se componen los polígonos. Para transmitir estos conocimientos, en primer lugar se puede ver una imagen de varios polígonos en los que se señalan sus elementos mas principales. Tras esta imagen se encuentra una explicación más teórica, en la que a través de varias oraciones se transmite o explica cuales son estos elementos principales del polígono.

Pero si realmente nos paramos a analizar, esta disposición no es muy visual para el alumno. Ya que esta como muy separado una cosa de la otra.

Seria mucho mas visual para el alumno si tras indicar cuales son los principales elementos de un polígono se colocará una imagen en la cual se resaltan en una figura plana estos mismos elementos. Si tras explicar como se calcula un perímetro o que es una diagonal de una figura plana a través de una oración, se coloca una imagen en la que visualmente se ve como se calcula el perímetro o que es una diagonal, va a ayudar al alumno a comprender y adquirir estos conocimientos.

Porque si nos fijamos tal cual esta el libro, da una sensación de que las imágenes son independientes a las explicaciones, de tal modo que no se complementan y no ayudan al entendimiento de lo que se quiere transmitir en este apartado. Por lo que a la hora de que el alumno tenga que trabajar o estudiar en casa puede que le cree dudas o no lo comprenda.

Otra cosa que choca, es que se mencionan los términos lados, vértices y ángulos pero no se explica lo que son, simplemente se nombran sobre una imagen y además de eso creo que se debería explicar que son para que ayudasen al alumno a entender la teoría y resolver posteriormente los problemas.

Análisis de los ejemplos.

Tras la explicación de la teoría, en la página del libro se puede apreciar un pequeño apartado titulado “aplicamos lo aprendido” en el cual, nos encontramos un ejemplo para ayudar al alumno a entender el apartado anterior.

► **Aplicamos lo aprendido**

¿Cuántos vértices, lados y ángulos tiene este polígono?

Tiene 6 vértices, 6 ángulos y 6 lados.

¿Cuál es su perímetro?

Perímetro:

$$7 + 6 + 4 + 3 + 3 + 3 = 26 \text{ cm}$$

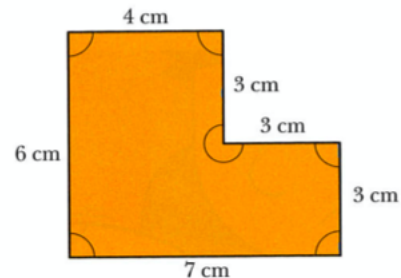


Figura A3. Ejemplo de la teoría acerca de los polígonos.


En este ejemplo, podemos apreciar dos sistemas de representación. Por un lado nos encontramos con uno verbal, a través del cual podemos ver una serie de cuestiones y sus respuestas. Este sistema verbal, está relacionado con uno gráfico, ya que podemos ver una imagen, la cual está relacionada directamente con las preguntas, ya que con ella vamos a poder entender y realizar las respuestas a estas cuestiones.

Para que fuera más fácil de entender para el alumno, en la primera pregunta en la figura se podrían marcar de distintos colores los diferentes elementos, de tal modo que le facilite entender porque en la respuesta se han indicado esos valores.

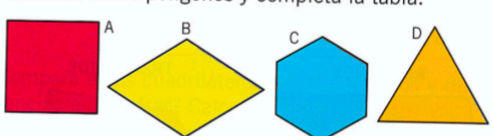
Al igual que en la segunda pregunta, se podría explicar porque se cogen esos valores en lugar de hacer la cuenta directamente.

Análisis de los ejercicios:

2 Copia y señala los vértices y los ángulos de estos polígonos:

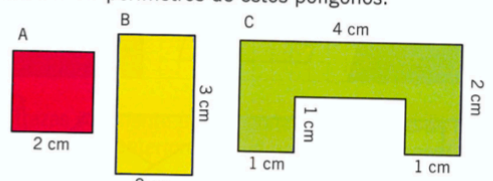


3 Clasifica estos polígonos y completa la tabla:



	A	B	C	D
N.º DE VÉRTICES	4			
N.º DE LADOS				3
N.º DE ÁNGULOS		4		
N.º DE DIAGONALES				

4 Calcula los perímetros de estos polígonos:



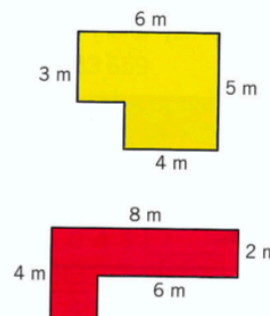
Recuerda

Los polígonos se clasifican según el número de lados.

- TRIÁNGULOS (3 lados)
- CUADRILÁTEROS (4 lados)
- PENTÁGONOS (5 lados)
- HEXÁGONOS (6 lados)

Figura A4. Ejercicios pertenecientes a un apartado dentro del tema.

5 Calcula el perímetro de estos polígonos:



6 El perímetro de este cuadrado mide 20 cm. ¿Cuánto mide cada lado?




Figura A5. Ejercicios pertenecientes al apartado de repaso final.

A la hora de fijarnos en los ejercicios, nos damos cuenta que en ambos casos podemos ver como los ejercicios son muy similares al ejemplo expuesto en el subapartado anterior. En

casi todos los ejercicios que podemos ver, hay que hacer lo mismo que se refleja en el ejemplo situado junto a la teoría. Se basan en repetir varias veces las mismas actividades, en las cuales se le pide al alumno que indique o clasifique las figuras en número de lados, en ángulos, en vértices, calcule el perímetro...

Una diferencia que podemos apreciar se encuentra en la figura 11, en el ejercicio 6. En este caso es la primera vez que podemos ver un ejercicio que es completamente diferente a los realizados anteriormente. En este ejercicio en lugar de indicarnos la magnitud o medida que tiene cada lado de la figura plana, se nos da directamente la magnitud del perímetro, para que el alumno a partir de este dato saque la longitud que tiene cada lado.

El problema que viene con esto, es que en ningún momento se ha mencionado en la teoría o en las paginas previas hay algún ejemplo de como se realiza este tipo de ejercicio, sino que directamente se ha subido la dificultad de los problemas sin tener en cuenta si el alumno va a saber analizarlo correctamente o sin tener en cuenta si realmente el alumno comprende lo que se le pide o si entiende los procesos que necesita hacer para poder resolverlo.

Análisis del la implementación de las TIC

Como se ha podido observar a lo largo de las diferentes páginas de este libro, en ninguna de ellas se facilita o se necesita la implementación del uso de otros recursos y mucho menos el uso de las TIC. Tampoco cuenta con un formato digital del libro para proyectar en la pizarra y trabajar desde ahí, ya que en ninguna pagina se hace mención o aparece el típico icono de un CD junto a una explicación o ejercicio.

Entonces, podríamos decir que el libro de Anaya no tiene en consideración el uso de otras metodologías sino que se centra en el uso de una metodología más tradicional.

Libro editorial SM

El segundo libro a analizar, pertenece a la editorial SM.

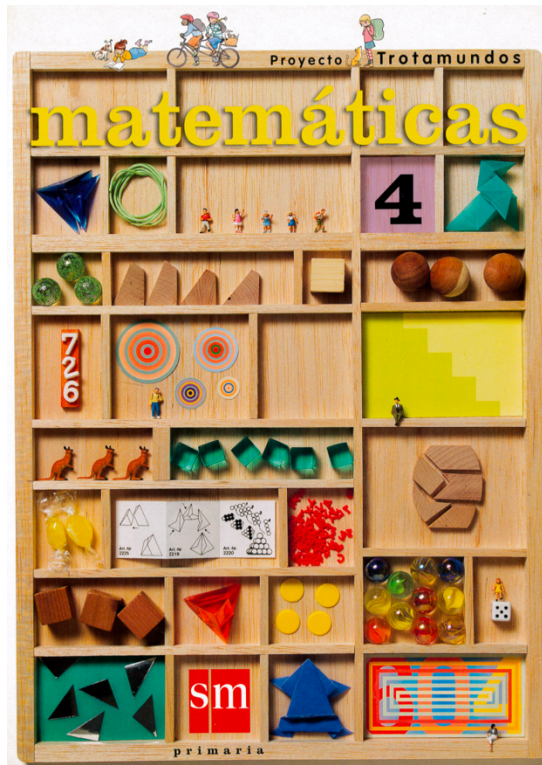


Figura A6. Portada libro de matemáticas SM 4º de primaria.

Análisis de la teoría:

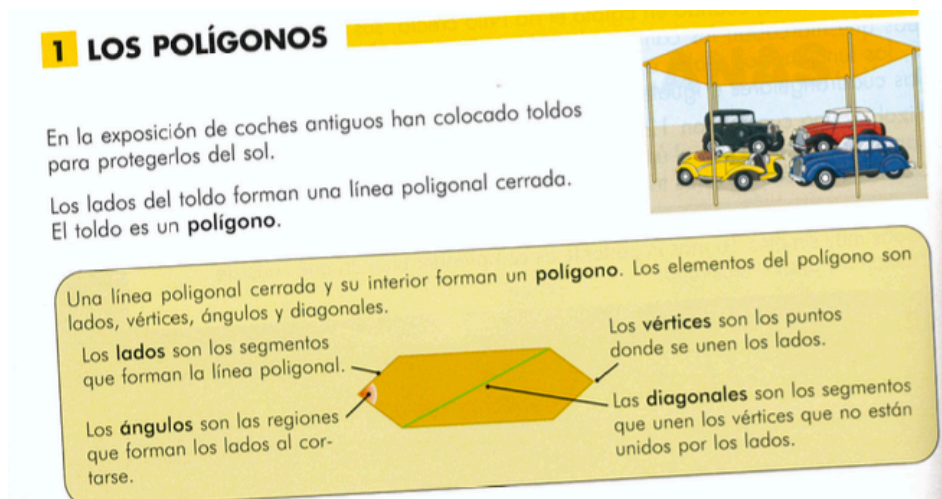


Figura A7. Teoría del primer apartado del tema.

En este libro, la teoría empieza con una breve introducción en la cual se indica cual es el contenido que a continuación se va a trabajar. La intención de esto, es que los alumnos

antes de comenzar con una explicación puedan saber y visualizar que es lo que en cuestión de unos minutos el profesor les va a explicar.

La teoría comienza con una breve explicación de lo que es un polígono y de los elementos principales de los que se compone.

A diferencia de lo que ocurre con el anterior libro, en este las explicaciones están más estructurada y completa. Tras la definición general de lo que es un polígono, hay una imagen de un polígono en la cual se señalan los principales elementos de los que esta compuesta. Para completar el aprendizaje y entendimiento de la teoría, a diferencia del otro libro, se explica con una breve explicación que es cada uno de los elementos.

Esta breve explicación puede significar que a la hora de estudiar y resolver los diversos problemas que se le planteen al alumno, este pueda entender y comprender con mayor facilidad que es lo que se le esta pidiendo, lo que implicara unos mejores resultados.

Y ocurre lo mismo con la explicación del perímetro, por un lado encontramos la explicación teórica y al lado un ejemplo de como se resuelve.

Y esta es la gran diferencia con el libro de Anaya, ya que en el otro libro te encontrabas por un lado toda la teoría y por otro las imágenes sin tener mucha relación y sin ser visuales para el alumno.

Análisis de los ejemplos:

El único ejemplo que nos encontramos en esta página se encuentra junto con la explicación del perímetro. En el se puede encontrar un polígono en el cual se reflejan las medidas de cada uno de sus seis lados y junto a el la suma de los mismos.

Por lo que podemos decir que mayoritariamente este ejemplo tiene un sistema de representación gráfico. En el ocurre lo mismo que en el libro anterior, se calcula directamente el perímetro sin indicar que cifras cogemos, lo único que al estar situado junto con la misma explicación teórica, hace que sea mucho más fácil de entender y saber porque se han cogido o de donde salen esas cifras para poder sumarlas.

Análisis de los ejercicios:

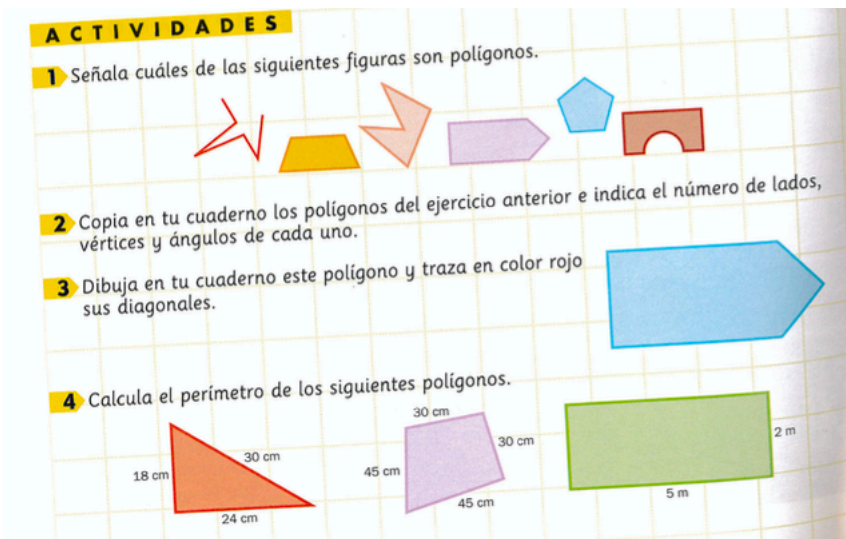


Figura A8. Ejercicios situados junto con la teoría.

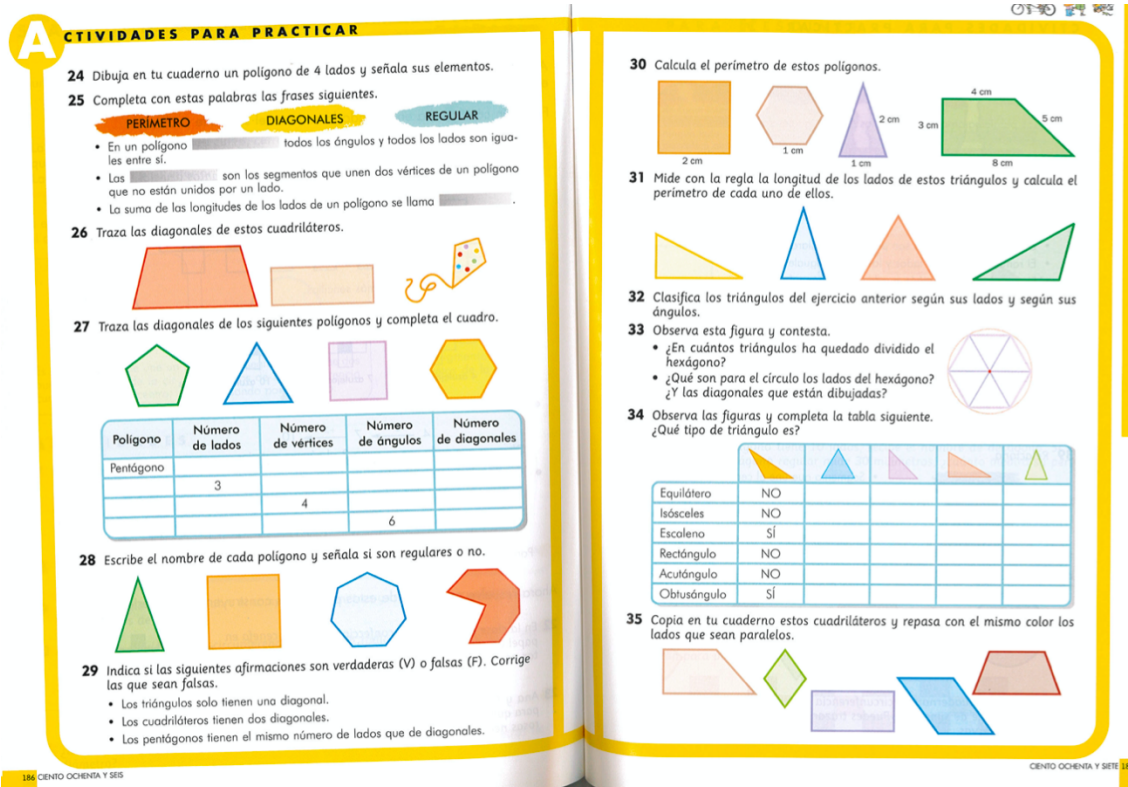


Figura A9. Ejercicios finales del tema para repasar y practicar.

En la figura 14, los ejercicios van siguiendo el orden que hay en la teoría. Si nos damos cuenta, empiezan por practicar y adquirir los conocimientos de un polígono, para seguir con la identificación de sus elementos para poder finalizar con el cálculo de sus perímetro.

En lugar de ir de golpe a lo general, parece que se quieren asegurar de que el alumno haya comprendido de la mejor manera el contenido que se quería trabajar con esta página.

Si nos vamos a las páginas finales del libro, podemos encontrarnos con que siguen el mismo proceso. Empiezan centrándose en repasar la teoría por medio de ejercicios más teóricos para ayudar a asentar el conocimiento y poco a poco van evolucionando hasta el punto de que son ejercicios más prácticos, centrados a que el alumno cree y practique los diferentes procesos para poder resolver los ejercicios

Análisis de la implementación de las TIC

Al igual que ocurre en el primer libro analizado, como se ha podido observar a lo largo de las diferentes páginas del libro, en ninguna de ellas se facilita o se necesita la implementación del uso de otros recursos y mucho menos el uso de las TIC.

Tampoco cuenta con un formato digital del libro para proyectar en la pizarra y trabajar desde ahí, ya que en ninguna página se hace mención o aparece el típico icono de un CD junto a una explicación o ejercicio.

Entonces, podríamos decir que este libro de SM tampoco tiene en consideración el uso de otras metodologías, sino que se centra en el uso de una metodología más tradicional.

Libro editorial Edelvives

El tercer libro que se va analizar, pertenece a la editorial Edelvives:

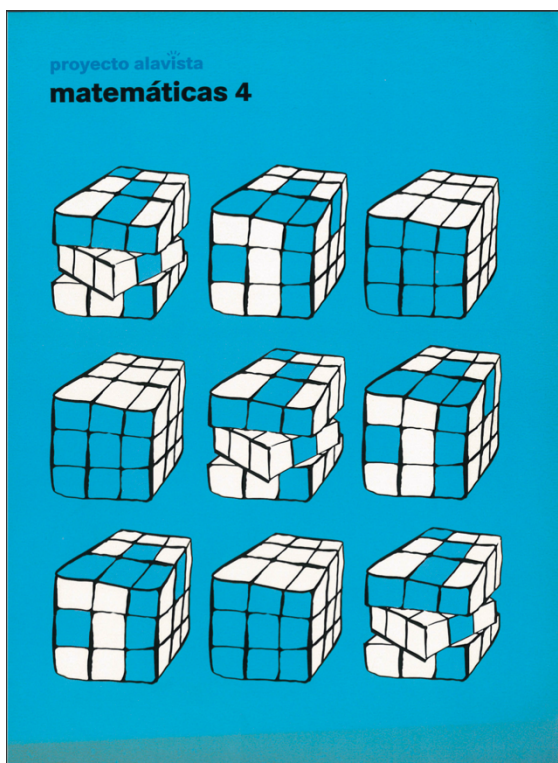


Figura A10. Portada del libro de matemáticas 4º de primaria, de la editorial Edelvives.

Análisis de la teoría:

Al igual que ocurre en el libro de la editorial SM, empieza con una breve introducción. En este caso se explica brevemente los elementos que componen un polígono, indicando de diferentes colores cada uno de ellos, favoreciendo el factor visual para el estudiante.

Tras esta breve introducción, nos encontramos con una breve definición de cada uno de estos elementos, para acabar de dejar claro cuales son estos elementos y como identificarlos claramente en cualquier figura plana.

A diferencia de el resto de libros, en este caso la definición del principal contenido del tema la podemos encontrar al final de toda la explicación, marcada por un cuadro verde para que sea mas fácil de identificar.

Por lo que en este libro podemos observar, como prefieren ir poco a poco explicando de que se encuentra formado un polígono a modo de introducción, para que los alumnos

puedan tener una representación mas visual en su cabeza o cuadernos, para una vez que tienen esa idea poder explicar la definición general que engloba a todo lo anteriormente explicado.

Análisis de los ejemplos:

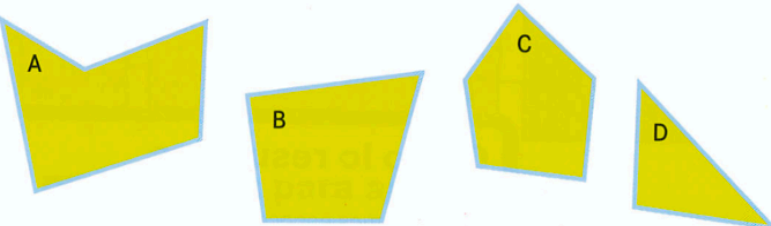
En este apartado podemos observar que no hay ningún ejemplo, que ayuda a visualizar la resolución de los problemas al alumnado.

A diferencia del resto de libros, que cuando hablaban de calcular el perímetro podíamos encontrarnos con una imagen que nos ejemplificara como se calcula, pero en este caso no hay ningún ejemplo, pasamos directamente de la teoría a la realización de ejercicios.

Análisis de ejercicios:

Actividades

Observa los polígonos y completa la tabla.



	lados	vértices
A		
B		
C		
D		

Halla los perímetros de estos polígonos.

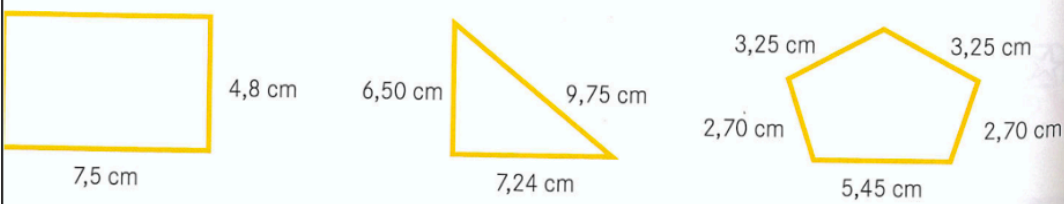


Figura A11. Ejercicios del principio del tema.

Como podemos ver en la figura 17, estos ejercicios son muy similares a los de los libros anteriormente mencionados ya que en ellos el alumno primero va a comenzar por un ejercicio mas teórico, en el cual deberá identificar con ayuda de los contenidos que se le ha explicado los lados y vértices de los polígonos. El segundo ejercicio es más practico,

ya que el alumno con los datos que se le dan, deberá los diferentes perímetros de las figuras que se le indican.

Lógica

1 Observa estas figuras y completa en tu cuaderno.

Este cuadrado tiene ángulos iguales, que son Cada ángulo recto vale grados. Todos los ángulos de un cuadrado valen rectos. Los ángulos de un cuadrado suman grados.

El cuadrado se ha dividido en dos triángulos iguales. Los ángulos de cada triángulo medirán: $360 : 2 = \dots$ grados. Los ángulos de un triángulo miden en total grados.

Cálculo mental

1 Averigua los números que se indican.

$\frac{1}{2}$ de 100	$\frac{1}{4}$ de 100	$\frac{1}{5}$ de 100	$\frac{1}{10}$ de 100
$\frac{1}{2}$ de 1 000	$\frac{1}{4}$ de 1 000	$\frac{1}{5}$ de 1 000	$\frac{1}{10}$ de 1 000

Comprende

Completa las frases con las palabras que faltan y vuelve el crucigrama.

Medida de todos los lados del polígono.

Un polígono de cinco lados es un

Paralelogramo de 4 ángulos rectos y los lados iguales dos a dos.

Paralelogramo que tiene los 4 lados y los 4 ángulos iguales.

Perímetro de un cuadrado de 5 centímetros de lado (escrito con letras).

Triángulo que tiene los tres lados iguales.

Segmento que une dos vértices de un polígono que no están en el mismo lado.

Si un polígono tiene seis lados tiene también vértices.

El triángulo que solo tiene dos lados iguales es

Aplica en práctica

1 Escribe los nombres de estos polígonos.

2 Observa la figura y contesta.

a. ¿Cuántas diagonales salen de cada vértice?
b. Cuenta el número de triángulos que se han formado.
c. ¿Cuántos triángulos obtusángulos se han formado?
d. ¿Qué polígono se ha formado en el centro?
e. ¿Cuántas diagonales tiene en total?

Figura A12. Ejercicios finales del tema.

Sin embargo en los ejercicios finales del tema, como podemos ver en la figura 18, muestran unas claras diferencias respecto al resto de los libros. Esta diferencia se debe a que a la vez que se le ponen ejercicios del tema (muy similares a los de la pagina donde se trabaja el contenido) aparecen diferentes ejercicios de temas anteriores como puede ser calculo y fracciones.

Respecto a los ejercicios del tema de figuras planas, son muy similares a los trabajados anteriormente. Estos empiezan siendo ejercicios donde el alumno va a tener que implementar y trabajar con la teoría y poco a poco van evolucionando hacia ejercicios más prácticas.

Análisis del la implementación de las TIC

En esta ocasión, al igual que ocurre en los libros de SM y Anaya analizados, se ha podido observar que a lo largo de las diferentes páginas que hemos analizado del libro, en ninguna de ellas se facilita o se necesita la implementación del uso de otros recursos y mucho menos el uso de las TIC.

Tampoco cuenta con un formato digital del libro para proyectar en la pizarra y trabajar desde ahí, ya que en ninguna página se hace mención o aparece el típico icono de un CD junto a una explicación o ejercicio.

Entonces, podríamos decir que este libro de Edelvives tampoco tiene en consideración el uso de otras metodologías, sino que se centra en el uso de una metodología más tradicional.

Libro editorial Anaya

El cuarto libro, pertenece a una editorial anteriormente mencionada, Anaya pero en esta ocasión de la edición de 2001.

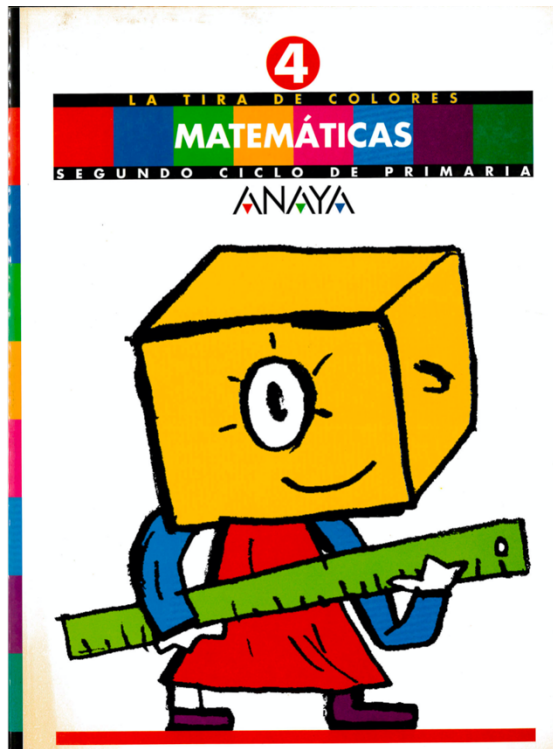


Figura A13. Portada del libro de Anaya, edición 2001

Análisis de la teoría:



Figura A14. Teoría del libro Anaya 2001.

Como podemos ver en la figura 20, al igual que ocurre en la teoría del libro de Anaya de 2007, la disposición de la teoría no es muy visual y efectiva para la persona que vaya a leer o estudiar esa página.

Ya que la teoría comienza con una imagen en la que podemos ver un polígono, con sus principales elementos y tras la imagen viene la explicación teórica. Pero al igual que ocurre en el anterior libro de Anaya, de primeras es muy difícil relacionar la teoría con la imagen, ya que no están conectadas y tampoco está diferenciado cada definición de un elemento con su respectivo en la imagen, se podrían diferenciar por colores para que fuera más fácil de acceder y entender.

Análisis de los ejemplos:

En este libro, no nos encontramos con ningún ejemplo acerca de lo explicado y trabajado con la teoría.

Análisis de los ejercicios:

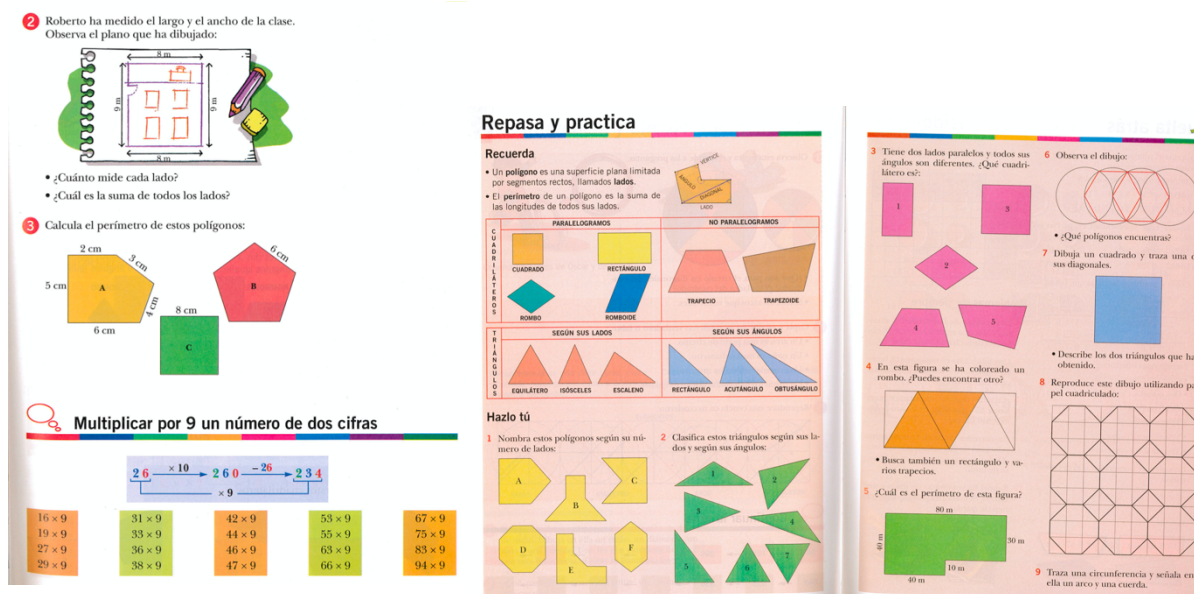


Figura A15. Ejercicios del libro, a la izquierda del principio del tema. A la derecha los del final.

Como podemos ver vuelve a ser ejercicios muy similares todo el rato, la única diferencia es que si nos fijamos en los ejercicios del final, al principio de la pagina podemos ver como hay un pequeño recordatorio de lo principal del tema, para que pueda ayudar al estudiante a realizar y resolver los ejercicios.

Análisis del la implementación de las TIC

Como ocurre en los otros tres libros analizados, se ha podido observar que a lo largo de las diferentes páginas que hemos analizado del libro, en ninguna de ellas se facilita o se necesita la implementación del uso de otros recursos y mucho menos el uso de las TIC.

Tampoco cuenta con un formato digital del libro para proyectar en la pizarra y trabajar desde ahí, ya que en ninguna pagina se hace mención o aparece el típico icono de un CD junto a una explicación o ejercicio.

Entonces, podríamos decir que este libro de Anaya, al igual que ocurría en el otro libro de la editorial, tampoco tiene en consideración el uso de otras metodologías, sino que se centra en el uso de una metodología más tradicional.