



**Universitat de les  
Illes Balears**

# ¿Es útil el libro de texto en la asignatura de Física y Química?

Juan de Dios García Martínez

Memoria del Trabajo de Final de Máster

Máster Universitario de Formación del Profesorado  
(Especialidad/Itinerario de Física y Química)  
de la

UNIVERSITAT DE LES ILLES BALEARS

Curso Académico 2015-2016

20 de Julio de 2016

Firma del autor

Tutor del Trabajo: Antoni Salvà Salvà

Firma Tutor



## Resumen

---

Actualmente, debido a la introducción de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) dentro de las aulas, la sociedad aclama un cambio de metodología, siendo uno de los focos de estudio, la utilidad del uso del libro de texto en las aulas.

Y es la utilidad del uso del libro de texto, la que se cuestiona a principios de curso, cuando las familias tienen que hacer un gran esfuerzo económico para poder hacer frente al alto coste de los mismos, y toma fuerza en la sociedad la idea de que quizás el libro de texto, no sea nuestro mejor aliado.

Dado esto, la utilidad del libro de texto, está siendo tema de estudio, ya que es una cuestión de interés para cualquier asignatura. A pesar de su carácter general, nos centraremos en la asignatura de Física y Química. Los nuevos recursos abren un gran abanico de posibilidades, con la finalidad de favorecer el aprendizaje y educación de los alumnos, quedando así la utilidad del libro de texto en entredicho.

En el presente trabajo se presenta la posibilidad de sustituir el libro de texto, y exponer una forma factible de llevar a cabo la docencia, en ausencia del mismo, y mediante otra metodología.

## Índice

---

Resumen .....	3
1. Objetivos.....	5
2. Estado de la cuestión.....	6
La actualidad en las aulas en Baleares .....	15
Los que no lo usan, ¿utilizan recursos alternativos?.....	16
Características del libro digital .....	18
¿Son realmente alternativas metodológicas al libro de texto impreso?.....	19
3. Propuesta.....	24
El dispositivo .....	25
¿Por qué Apple? ¿Por qué iPad? .....	31
Propuesta metodológica .....	32
Flipped-classroom.....	34
4. Conclusiones .....	45
5. Referencias bibliográficas .....	47

## 1. Objetivos

---

- Estudiar la situación del uso del libro de texto en la asignatura de Física y Química dentro del sistema educativo en las Islas Baleares.
- Concretar la utilidad del uso del libro en la enseñanza de Física y Química en secundaria.
- Cuestionar el uso del libro de texto y que alternativas se llevan a cabo en la actualidad.
- Determinar si estas alternativas son realmente alternativas y si son factibles para su implantación en la asignatura de Física y Química.
- Estudiar una alternativa metodológica en profundidad, como es Flipped-classroom (en castellano: aula invertida), con el iPad como herramienta para el cambio.

## 2. Estado de la cuestión

---

Con la finalidad de fundamentar una propuesta, vamos a comentar varios aspectos que nos informen sobre cuál es la situación del uso del libro de texto en la asignatura de Física y Química.

Para poder señalar la función del libro de texto en la enseñanza, vamos primero a definir correctamente qué es, y así entenderemos el porqué de la importancia que ha tenido a lo largo de tantos años en las aulas.

El libro de texto, según la Real Academia Española (RAE), viene definido como libro que sirve en las aulas para que estudien por él los escolares (ASALE, s.f.). Por lo que el libro de texto queda especificado como un vehículo para los escolares en su aprendizaje.

Debido a esto, y dado que el libro de texto es un medio físico a través del cual se plantean y recogen los contenidos y tareas propuestas por el currículo para alcanzar el proceso de enseñanza-aprendizaje, los autores asumen varias clasificaciones. Sin embargo, una de las más vigentes es la del profesor G. Meyendorf, tal y como viene referenciado en la web (Libro de texto - EcuRed, 2016), en la cual clasifica según dos puntos de vista, la del alumno:

- Función de información, donde los alumnos encuentran una recopilación de la información.
- Función de guía, al estar los contenidos clasificados y estructurados.
- Función de estimulación o motivación, con contenidos de exploración y ampliación. También gracias a los ejemplos y curiosidades.
- Función de coordinación, ya que gracias a que todos los alumnos tienen el libro de texto, pueden avanzar al mismo tiempo.
- Función de racionalización, dado que, al tener una estructura, puede ajustarse con la programación, y repartir los contenidos a lo largo del curso.

Mientras que para los profesores podríamos proponer las siguientes:

- Función de ayuda a la interpretación de los contenidos, los libros de texto cuentan con una versión para el profesor, donde se hace hincapié en lo más importante de la explicación.
- Función de orientación metodológica, indicando los pasos idóneos a lo largo de la explicación para favorecer así el aprendizaje.

Antes de continuar analizando el libro de texto haremos un pequeño repaso del largo proceso histórico, el cual ha conducido hacia lo que actualmente conocemos como tal. Y es que el uso del libro de texto como medio en la enseñanza se remonta al Antiguo Egipto, claro está que no tal y como lo conocemos en la actualidad y sin medios didácticos, pero sí con una idea bastante próxima.



Ilustración 1, Papiro de Rhind (Rodríguez, 2013).

Ejemplo de ello es el papiro el papiro matemático de Rhind (o papiro de Ahmes) muestra problemas de cálculo de superficies que fue hallado en los alrededores de un templo funerario de la actual Luxor (Mates y más , 2010).

Las siguientes evidencias se encuentran en la Edad Media, donde se usó como recurso de aprendizaje,

sobretudo como mero transmisor del conocimiento y la información, en forma de manuscrito, como vemos en la imagen contigua, cosa que se generalizó y expandió de forma considerable, gracias a la invención de la imprenta, de forma más sistemática (Espinosa).



Ilustración 2, manuscrito de anatomía de la Edad Media (Lainez, 2005).

En España, en los años que transcurren entre la Constitución de 1812 y la ley de Instrucción Pública de 8 de septiembre de 1857 se gesta, nace y se desarrolla nuestro moderno sistema educativo. Durante esos años se va a definir la política de los manuales escolares, decantándose tres opciones que son las que alternativamente aparecen casi hasta nuestros días: imposición del texto único por el poder político; libertad completa del profesor a la hora de elegir el manual escolar; libertad restringida, sometida a autorización previa. A partir de este ciclo histórico, tanto la Restauración, la Dictadura, la II República y el Franquismo, así como la Restauración Democrática en que vivimos, no harán sino adoptar y seguir alguna de las tres opciones señaladas.

En España, el libro de texto, en lo que a educación se refiere fue impulsado a partir de la Ley General de Educación del año 1970 que, en esencia, implicaba libros para todos, lejos de los modelos anteriores, donde primaba más el contenido científico que el pedagógico, que supuestamente quedaba en manos del profesor (Javier Perales-Palacios y José Miguel Vílchez-González, 2012).

No obstante, el marco legal vigente queda fijado acorde a la Ley Orgánica 2/2003 de 3 de mayo, de educación, modificada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (denominada popularmente LOMCE) donde se hace referencia a los libros de texto y demás materiales curriculares estableciendo lo siguiente:

*1. En el ejercicio de la autonomía pedagógica, corresponde a los órganos de coordinación didáctica de los centros públicos adoptar los libros de texto y demás materiales que hayan de utilizarse en el desarrollo de las diversas enseñanzas.*

*2. La edición y adopción de los libros de texto y demás materiales no requerirán la previa autorización de la Administración educativa. En todo caso, éstos deberán adaptarse al rigor científico adecuado a las edades de los alumnos y al currículo aprobado por cada Administración educativa.*



En todo caso, éstos deberán adaptarse al rigor científico adecuado a las edades de los alumnos y al currículo aprobado por cada Administración educativa; la supervisión de los libros de texto y otros materiales curriculares constituirá parte del proceso ordinario de inspección que ejerce la Administración educativa sobre la totalidad de elementos que integran el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En la actualidad, la metodología del modelo de transmisión-recepción, vinculada al uso de los libros de texto, es la empleada, donde el profesor, mediante sus explicaciones, transmite los conocimientos que vienen estratégicamente estructurados y desarrollados en los libros de texto, donde los alumnos son meros espectadores.

Los alumnos, después de la explicación, cuentan con el libro para poder profundizar en las ideas transmitidas, o para poder repasar posibles dudas surgidas tras la explicación. Entonces, el libro actúa como una ayuda extra para que los alumnos puedan continuar de forma más autónoma en su aprendizaje, eso sí, siguiendo la estructura del profesor, y haciendo hincapié en aquello que el maestro ha resaltado o prestado mayor importancia.

En este aspecto, los principios de la enseñanza de ciencias tienen que ir acordes al aprendizaje como son asimilar contenidos para poder expresarlos tanto de forma verbal, como escrita.

En definitiva, en este modelo de transmisión-recepción, la acción didáctica viene en forma de lección magistral, una experiencia como ilustrador, que solicita por parte de los alumnos la mera memorización, generada gracias al trabajo sobre el texto del libro, con actividades como pueden ser el subrayado, realización de esquemas, mapas conceptuales, y la realización de resúmenes o actividades relacionadas, que también son premiadas frente al entendimiento, lo cual genera uno de los grandes inconvenientes de esta metodología. El papel del profesor es el de transmisor y queda reflejado como una fuente de autoridad y poseedor de todos los conocimientos, sin posibilidad de discusión o debate. El material principal es el libro de texto, y todo se coordina y desarrolla a partir del mismo.

Otro rasgo importante es la estructura de los libros. En educación secundaria los libros de texto suelen tener una estructura común. Esta corresponde a la separación de la asignatura en dos grandes bloques, uno para Física y otro para Química. Este hecho es muy importante ya que esta misma separación se crea luego en las mentes de los alumnos, cosa que queda en evidencia, cuando en un ejercicio de un bloque, necesita de algún conocimiento adquirido en el otro bloque.

Después, estos bloques vienen estructurados en temas, los cuales suelen ser bastante fieles a los dictaminados en el currículo de la asignatura. Normalmente el primer tema es introductorio, tanto en ciencias como en el bloque correspondiente. Esta estructura se repite a lo largo de los diferentes cursos, salvo que introduciendo nuevos conceptos o profundizando más en alguno de ellos. Es un dato curioso, ya que hay gran parte del contenido que se repite una y otra vez sin apenas cambio alguno.

El desglose de cada unidad también suele ser bastante parecido, independientemente de la editorial que tengamos. Su estructura consta de una parte de teoría, separada por apartados, con ejercicios o actividades después de cada apartado, con alguno resuelto. A parte suelen tener un apartado de ejercicios finales, a modo de consolidación y ampliación. Al final de cada tema, suele haber unos ejercicios de autoevaluación o ejercicios tipo, que engloba todo lo aprendido a lo largo de la unidad, donde suelen estar los contenidos mínimos necesarios para aprobar el examen correspondiente.



Ilustración 1, presentación del tema (Guía Física y Química 3 Eso La Casa Del Saber Santillana, 2007).

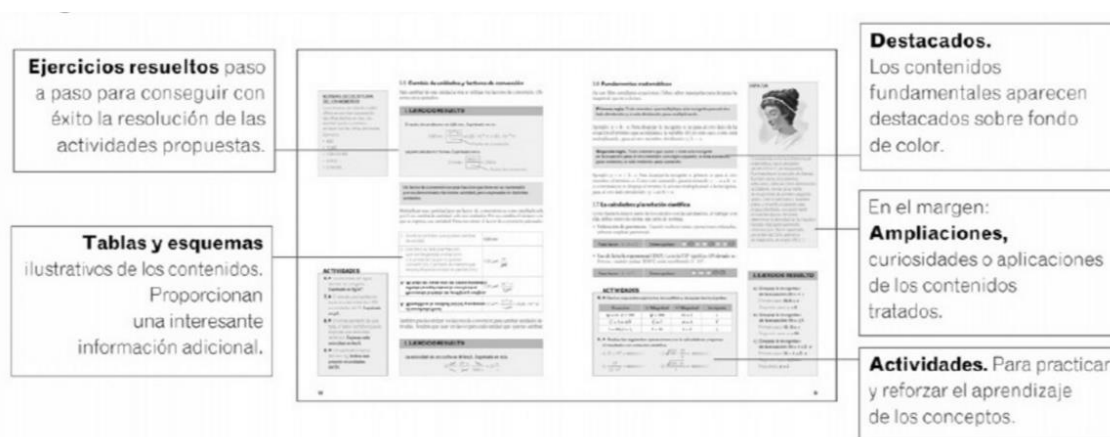


Ilustración 2, muestra del contenido (Guía Física y Química 3 Eso La Casa Del Saber Santillana, 2007).

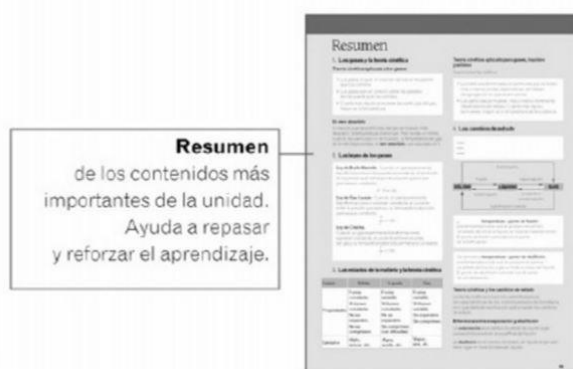


Ilustración 3, resumen con el contenido de la unidad (Guía Física y Química 3 Eso La Casa Del Saber Santillana, 2007).

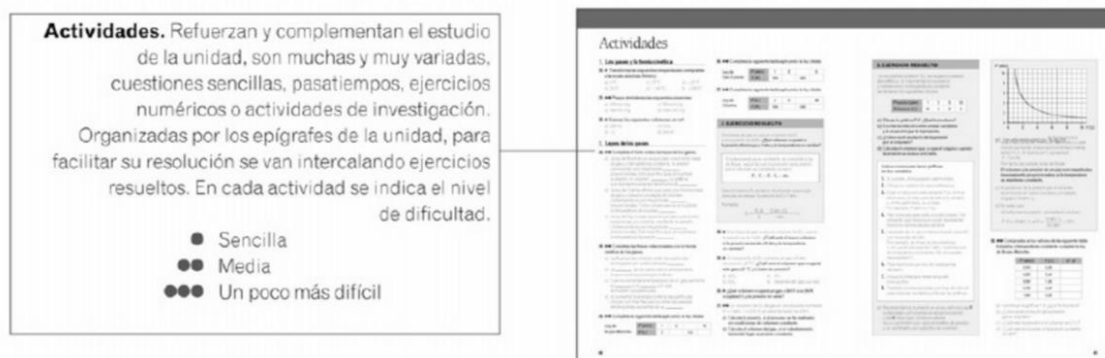


Ilustración 4, actividades finales de diferentes niveles de dificultad (Guía Física y Química 3 Eso La Casa Del Saber Santillana, 2007).

Imágenes del libro: (Guía Física y Química 3 Eso La Casa Del Saber Santillana, 2007), donde se observa tanto la estructura del libro, como diferentes partes del mismo. También se pueden observar los ejercicios, propuestos y resueltos, el formato de esquemas y resúmenes, y actividades de ampliación.

Los libros suelen tener pequeñas entradas en los laterales, donde se explica algún contenido de forma más detallada, se comentan curiosidades, o se recuerdan conceptos requeridos para facilitar la comprensión del apartado. Del mismo modo, algunos textos incorporan un CD-ROM o un acceso a una web de la editorial con contenido adicional, por ejemplo, en Santillana o McGraw-Hill, recursos para facilitar el aprendizaje o completar la enseñanza.

A parte de la edición para el alumno, las editoriales cuentan con un libro para el profesor donde cada una de las secciones de la guía del profesor contribuye al desarrollo de diferentes competencias. Así pues, en cada sección se incluyen referencias explícitas acerca de su contribución a aquellas competencias básicas a las que se orienta en mayor medida.

Las diferentes secciones son:

- Programación de aula y actividades.

Para cada tema del libro del alumno se incluye la programación de aula. En este apartado están presentes los objetivos, contenidos, criterios de evaluación y competencias básicas relacionadas con la unidad. El solucionario (en volumen

aparte) contiene la solución de todas las actividades que aparecen en la unidad del libro del alumno.

- Experiencias.

En esta sección se recogen propuestas detalladas de experiencias sencillas (guiones de prácticas) para realizar en el aula o más elaboradas para realizar en el laboratorio.

- Aplicaciones a la vida cotidiana.

En esta sección se muestran aplicaciones de la materia de cada unidad a la vida cotidiana. De esta forma se contextualizan los contenidos trabajados en la unidad con la realidad diaria del alumno.

- Curiosidades y anécdotas.

En esta sección se presentan unos motivadores recursos complementarios. En cada fichase trabajan curiosidades científicas, anécdotas, o informaciones complementarias de prensa que pueden resultar muy útiles en el aprendizaje.

- Banco de datos.

Se incluyen fichas con banco de datos sobre el contenido de la unidad. Están orientadas a proporcionar al profesorado información complementaria. Datos numéricos, tablas, información complementaria, y, por supuesto, orientaciones sobre los recursos disponibles en Internet. Esta sección contribuye a conseguir la competencia básica tratamiento de la información y competencia digital, consiste en desarrollar habilidades para procesar la información y transformarla en conocimiento.

- Destrezas matemáticas.

Se incluyen fichas con los contenidos matemáticos que el alumno debe conocer para llevar a cabo el aprendizaje de las unidades.

- Comprensión de textos.

Esta sección de comprensión de textos es una contribución de la materia a la consecución de la competencia básica competencia en comunicación lingüística.

- Ampliación.

El currículo no es algo cerrado. Debemos tener en cuenta a los alumnos/as más aventajados que requieren de una información complementaria, es decir, en ocasiones es necesaria una ampliación del currículo. Presentamos esta sección convencidos de que la atención a la diversidad no debe olvidar, en modo alguno, los alumnos/as que continuarán sus estudios en el ámbito científico-tecnológico.

- Pruebas de evaluación.

Tres pruebas de evaluación por unidad con sus correspondientes soluciones.

- Anexo TIC.

Un anexo monográfico a nivel de usuario para el conocimiento y utilización del software necesario para trabajar la competencia tratamiento de la información y competencia digital.

Para finalizar este apartado, un dato importante, sería el precio de los libros de texto de Física y Química, en las Islas Baleares. Algunos ejemplos son:

Editorial	Curso	Precio (€)
SM	3º y 4º ESO	27,90
Santillana	3º y 4º ESO	33,50
McGraw-Hill	3º y 4º ESO	25,50
Anaya	3º y 4º ESO	29,20
Edebé	3º y 4º ESO	36,30
EdelVives	3º y 4º ESO	30,00

Tabla 1, correspondiente a los precios de los libros de texto de Física y Química en Baleares.

## La actualidad en las aulas en Baleares

Con la finalidad de conocer cuál es la situación actual en las aulas de Baleares, he realizado un estudio de los centros, para saber en qué medida se usa el libro en nuestras aulas, así como cuál es la proporción de centros, en los cuales ya se ha iniciado el cambio, hacia una enseñanza sin libros de texto en la asignatura de Física y Química.

El estudio lo he realizado gracias a la base de datos del Registro Estatal de Centros Docentes no Universitarios (RCD), donde busqué los centros de la comunidad autónoma de las Islas Baleares, donde se imparte la Enseñanza Secundaria Obligatoria, ya sean centros de naturaleza pública o privada. Una vez conocidos los nombres, busqué información referente al libro de Física y Química, para los cursos de 3º y 4º de ESO.

Gracias a las páginas web de los centros, correos electrónicos, y alguna llamada de teléfono, he confeccionado la siguiente tabla, donde se resumen los datos anteriormente mencionados.

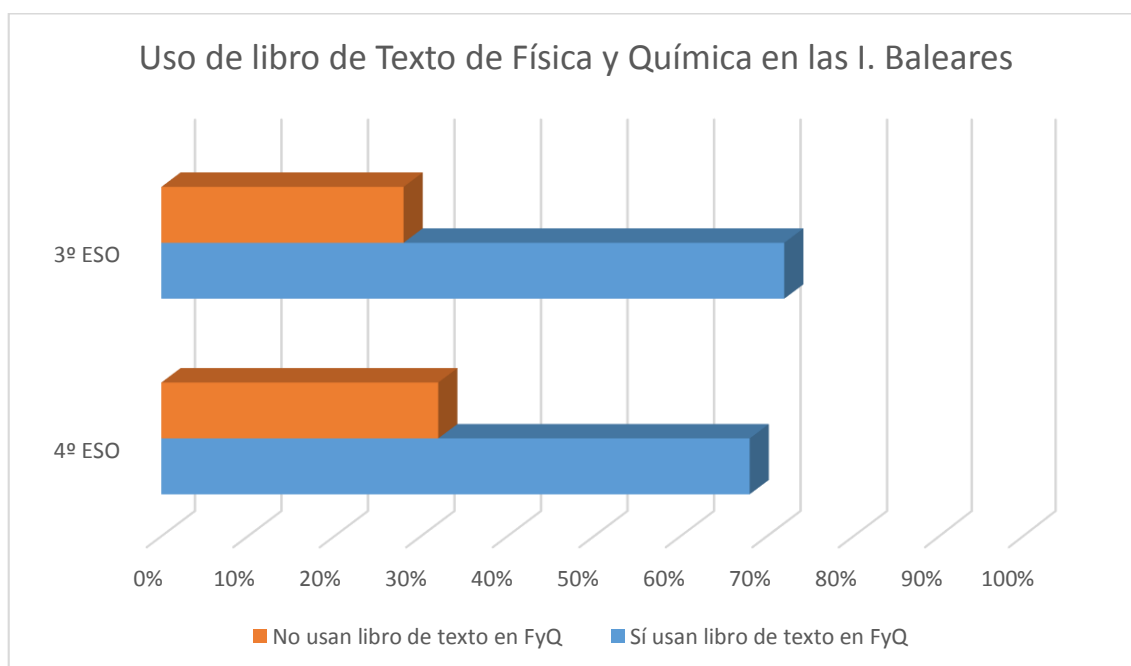


Gráfico 1, donde se indica el uso del libro en las aulas de Física y Química en las aulas de Baleares.

Como vemos en el gráfico anterior, el libro de texto domina claramente en las aulas de Baleares, como se aprecia en las barras de color azul, ya que indican que tanto en 3º como en 4º de ESO, están entre un 75-80%. Sin embargo, las barras naranjas, nos dan una idea de que el número de centros, en los cuales se empieza a dejar de usar libro de texto en la asignatura de Física y Química, empieza a tener cierta importancia en el balance general.

### Los que no lo usan, ¿utilizan recursos alternativos?

Los centros en los cuales se indica que el profesor no usa libro para seguir con la asignatura siguen otro tipo de guía o soporte para impartir las clases. Uno de ellos es el libro digital comercial.

Algunos docentes hacen usos del libro digital, que no es más que una copia digital del libro de texto. Lo único que cambia es el formato, de impreso a la pantalla, ya que el libro sigue estando presente, solo cambia el soporte físico. El aporte es que incluyen algunos ejercicios interactivos (simulaciones en algunos casos). En este grupo podríamos hacer dos clasificaciones, dependiendo de que tengamos en cuenta.

Por un lado, tendríamos los que hacen uso de un libro digital de pago, lo que quiere decir, que se paga la licencia a la editorial para hacer uso de su libro. Mientras que la otra vertiente la formarían los que hacen uso de libros gratuitos, por lo que no hay que pagar por ellos, ni el centro ni los alumnos. Un ejemplo es el aportado por el Centro para la Innovación y Desarrollo de la Educación a Distancia (Cidead, 2010).



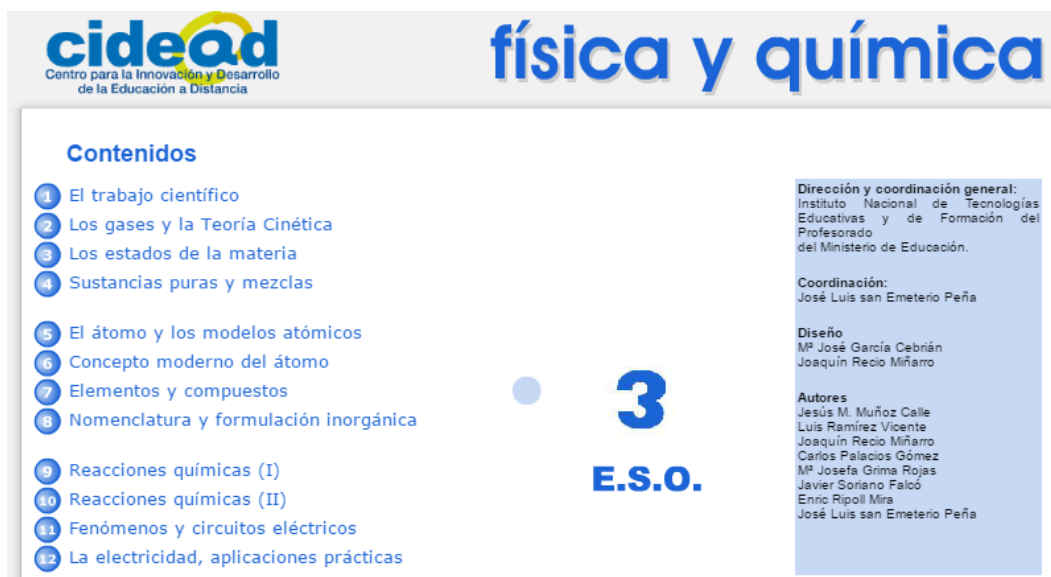


Ilustración 5, Portada del libro gratuito de Física y Química para 3º ESO, (Cidead, 2010).

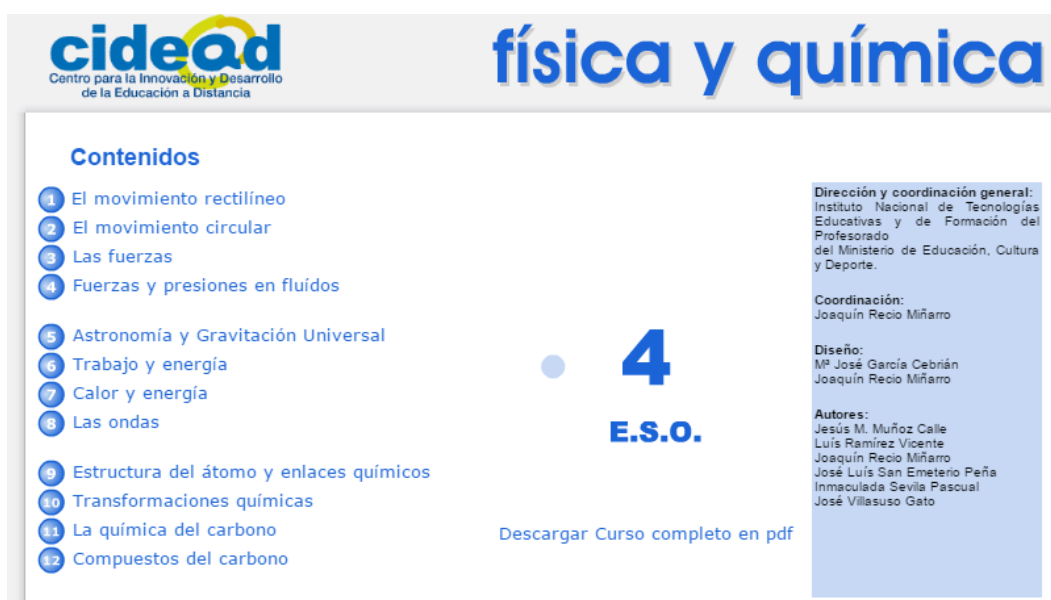
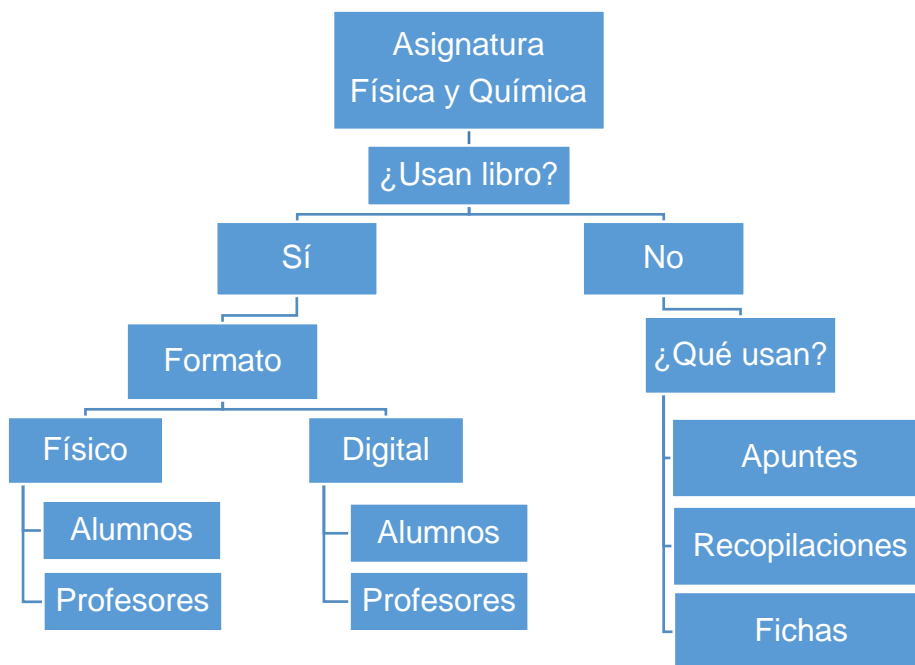


Ilustración 6, Portada del libro gratuito de Física y Química para 4º ESO, (Cidead, 2010).

Esta vertiente, se caracteriza por no hacer uso del libro, pero solo en formato físico, y luego podríamos diferenciarlos según el coste del libro digital.

La otra vertiente sería los que no usan libro, en ningún formato, por lo que un cuadro/esquema a modo de resumen sería el siguiente:



Esquema 1, en el cual se estudia los diferentes casos dependiendo del uso del libro de Física y Química.

### Características del libro digital

El libro de texto digital tiene una serie de peculiaridades, las cuales lo diferencian, en parte, del libro de texto convencional. Para poder caracterizarlo, lo fundamental es primero hacer una buena definición. Una de las paradojas acerca del libro digital es en cuanto a su definición se refiere, ya que a priori parece fácil, pero encontramos diversas controversias a la hora de definirlo.

En una primera instancia, encontramos la definición de la rae (RAE, s.f.) con dos acepciones:

1. Dispositivo electrónico que permite almacenar, reproducir y leer libros.
2. Libro en formato adecuado para leerse en ese dispositivo.

Estradas con las que contó a partir del año 2010, debido a su aparición.

La ambigüedad reside en que esto podría atribuirse a cualquier libro digital, entendiendo este como un simple cambio de formato, de físico a digital, o lo que es lo mismo, una mera transcripción, pero la verdad es que se podría considerar

que el libro digital va un poco más allá, ya que el libro digital permite a los alumnos interactuar en cierta medida con el contenido.

Los libros digitales contienen dos versiones, una para el alumnado y otra para el profesorado. La versión para el alumnado reproduce cada una de las páginas del libro de texto, enriquecidas con una gran variedad de recursos interactivos. La versión para el profesorado contiene lo mismo que la versión del alumnado, además de otros recursos propios del docente. A estos recursos se puede acceder de manera online, a través de las páginas web de las editoriales, accediendo al área privada del profesorado o del alumnado, o bien utilizando las licencias correspondientes desde la plataforma virtual propia del centro. Con esta licencia, los libros digitales también se pueden descargar las versiones para poder ver de forma offline que, dependiendo de la editorial, disponen de diferentes formatos para los diferentes dispositivos.

Los libros tienen la misma estructura, correspondiente al índice, la ventaja es que, al ir clicando, vamos accediendo a los diferentes contenidos, donde tendremos acceso a parte de a los contenidos a los diferentes recursos. Las versiones de los profesores tienen recursos exclusivos, para facilitar la docencia.

Algunas ediciones cuentan con diferentes recursos dependiendo del soporte desde que se accede, como dibujar, subrayar, escribir un texto, añadir una nota, y acceder a los recursos virtuales, entre otros, dependiendo de las posibilidades del mismo.

### [¿Son realmente alternativas metodológicas al libro de texto impreso?](#)

Como hemos visto, las alternativas respecto al libro de texto tradicional, son pocas. El maestro que quiere ofrecer una alternativa factible al libro de texto debe recurrir o al libro digital, o a generar su propio material docente, por lo que ello conllevaría a un cambio metodológico. Aquí se genera el trance, ya que, para desvincularnos del libro de texto y de su guía, se requiere mucho más esfuerzo y dedicación por parte del docente, dada la necesidad de preparar su propio material, y tener que ir modificándolo y adaptándolo constantemente.

Para ellos deberíamos plantearnos si es realmente factible plantear la asignatura de Física y Química sin hacer uso del libro de texto. En respuesta a esta cuestión deberíamos plantarnos otro tipo de cuestiones como por ejemplo qué tipo de metodología estamos interesados en seguir. Vamos a exponer brevemente las diferentes metodologías:

- Lección magistral, método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado, donde el libro de texto juega un papel crucial como guía, ya que facilita la información organizada siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida.

- Resolución de ejercicios y problemas, método que plantea situaciones donde el alumno debe desarrollar e interpretar soluciones adecuadas a partir de la aplicación de rutinas, fórmulas, o procedimientos para transformar la información propuesta inicialmente. Se suele usar como complemento a la lección magistral, y el libro ejerce un papel fundamental, al contener todos los ejercicios necesarios para esta metodología.

- Aprendizaje basado en problemas (ABP), consiste en un método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante, en grupos de trabajo, ha de abordar de forma ordenada y coordinada las fases que implican la resolución o desarrollo del trabajo en torno al problema o situación. La finalidad de este método es desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas, en la cual el libro de texto quedaría de lado, aunque los alumnos podrían utilizarlo como fuente de búsqueda.

- Estudio de casos, enfocado en el Análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución. En este caso lo que busca esta metodología es la adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados. Como en el caso anterior, el libro de texto carece de

protagonismo, y solo podrían usarlo los alumnos como herramienta de búsqueda.

- Aprendizaje por proyectos, los estudiantes con este método de enseñanza-aprendizaje llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos. La finalidad es mediante la aplicación de habilidades y conocimientos adquiridos la realización de un proyecto con la resolución de problemas que vayan surgiendo. El libro de texto, en esta metodología, carece por completo de protagonismo.

- Aprendizaje cooperativo, que tiene un enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas e incentivos grupales. La finalidad de esta metodología es la de desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa, donde el libro puede permanecer ausente por completo, dejando paso al trabajo y creatividad de los alumnos.

Dicho esto, el abanico de posibilidades de ofrecer una enseñanza de calidad lejos del libro de texto, pasa por un cambio en la metodología, donde el profesor y su herramienta principal, pasen de ser transmisores del conocimiento, para un alumnado, desmotivado, que lo único que tiene que hacer es memorizar esos contenidos para exponerlos en el examen a modo de fotocopiadora, sin primar o evaluar el aprendizaje en sí.

Uno de los inconvenientes que genera el libro de texto es la falta de atención individualizada, ya que tenemos el mismo guion para todos con el libro de texto y, sin embargo, como es evidente, no todos los alumnos aprenden al mismo ritmo. Otro enfoque es el de Howard Gardner, que defiende que normalmente se da más importancia a la inteligencia lógico-matemática es lo que se valora más, pero deberían valorarse las otras siete inteligencias. Vienen a ser como ocho

vías de aprendizaje, para que los alumnos interioricen lo que se les enseña, cosa que los libros de texto en secundaria suelen olvidar bastante: que fundamentalmente no todos aprendemos igual.

Hasta ahora, para las familias, la famosa vuelta al cole suponía un desembolso de alrededor de 846€ de media, según un estudio de FUCI (Federación de Usuarios Consumidores Independientes) (FUCI, 2016). El gasto varía entre la naturaleza del centro, siendo de 565€ para los públicos, y 790€ si se opta por uno concertado y 1185€ si se trata de un centro privado. Pero, evidentemente, este gasto no es solo por motivo de los libros de texto, así que su desglose es el siguiente:

COSTE VUELTA AL COLE			
Naturaleza del centro	Público	Concertado	Privado
Matrícula	0	0	235
Libros	180	200	240
Material	50	100	130
Uniforme/ropa	130	200	250
Comida*	95	130	150
Transporte*	110	155	180
<b>TOTAL</b>	<b>565</b>	<b>790</b>	<b>1185</b>

\*Cifras mensuales.

Tabla 2, en la que se muestra el coste de la vuelta al cole dependiendo de la naturaleza del centro, (FUCI, 2016).

Este desglose pertenece a nivel nacional, para ver qué sucede en las Islas, vamos a ver el coste por comunidades autónomas en el gráfico siguiente:

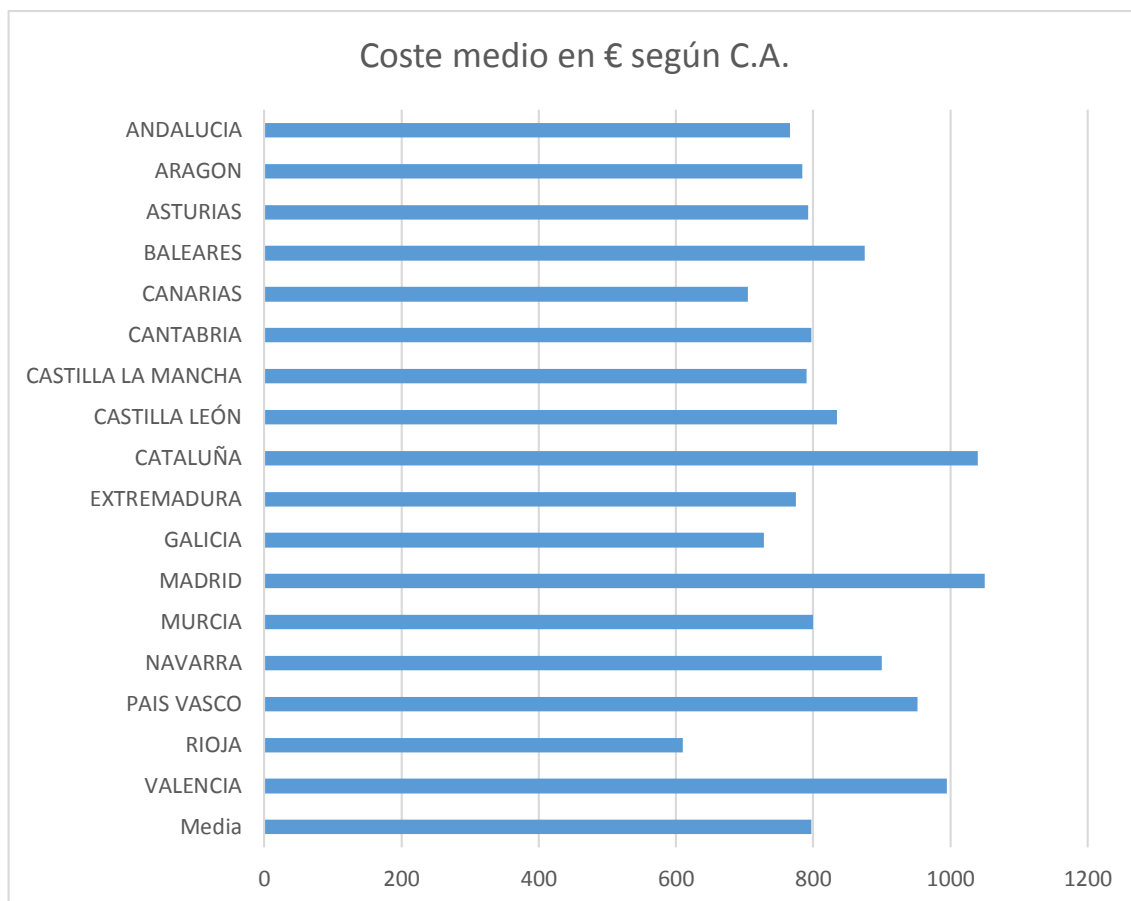


Gráfico 2, correspondiente al gasto medio de las familias según la comunidad autónoma, (FUCI, 2016).

Como vemos en Baleares, el gasto está ligeramente por encima de la media. Sin embargo, vamos a intentar minimizar este gasto de una manera bastante significativa, ya que esta propuesta sería para toda la secundaria.

### 3. Propuesta

---

Mi propuesta viene generada en respuesta a la problemática que hemos introducido sobre la utilidad del uso de libro de texto en la asignatura de Física y Química, a nivel de Secundaria.

Actualmente, la realidad que nos encontramos en las aulas son unos alumnos generalmente desmotivados en su educación, o aprendizaje, y mucho más en esta asignatura, ya que ven en ella una dificultad en vez de una vía de aprendizaje y conocimiento del mundo que les rodea. Y la motivación es fundamental para el aprendizaje, así que debemos volver a captar la atención de los alumnos.

Y he dicho volver. ¿Por qué? Muy sencillo, según vemos en los alumnos de edad temprana, en Educación Infantil o Primaria, los alumnos están locos por aprender, sus ganas de ir a clase y aprender a hacer cosas, su afán por conseguir metas, en definitiva, su motivación. Cuando llegan a educación secundaria, alumnos de estas características quedan pocos, por no decir que de vez en cuando se encuentra alguno. ¿Qué ha pasado con estos alumnos? ¿Dónde ha quedado su afán por aprender? ¿Es posible mantener este nivel de motivación en ciclos superiores?

Mi respuesta es que sí, pero a un alto coste, y no económico, sino de esfuerzo, trabajo y dedicación.

Hasta ahora la mayoría de las clases son de tipo magistral, con el libro como imprescindible. Una combinación nada apetecible, que no hace más que enterrar el afán de aprender de aquellos niños curiosos.

Y es que los tiempos van cambiando, van cambiando a una velocidad vertiginosa, hasta el punto que ni nosotros mismos somos conscientes de ello. Las nuevas tecnologías avanzan sin freno, y van cambiando el mundo en el que vivimos, sin embargo, las clases no han cambiado, seguimos teniendo unas clases donde un profesor sabelotodo, bombardea con nombres, fórmulas, leyes y mil cosas más, con cosas que luego quedan ahí, en las aulas, cuando el



principal objetivo del aprendizaje tendría que ser su aplicación a un mundo exterior, que nos damos cuenta que va a otro ritmo.

Hasta ahora, hemos estudiado la implantación de las TIC en las aulas, pero como hemos visto, es más un cambio de fachada. Se está cambiando el formato, hemos pasado de leer en un libro, a leer en una pantalla, pero la figura del libro como guía y estructura vertebral de la asignatura sigue muy presente.

La propuesta se basa en una revolución docente, un cambio, en los que el alumno sea pieza fundamental en su propio aprendizaje, y el profesor sea un guía docente, más allá de la figura poseedora del conocimiento.

Para ello vamos a introducir un dispositivo, pero no un dispositivo como nueva guía entorno a la cual gire todo, sino como una herramienta más para facilitar ese cambio.

El dispositivo, como veremos a continuación, va a sustituir al libro de texto, en todos sus formatos y dimensiones.

### El dispositivo

En un amplio estudio de mercado, vamos a ver las posibles alternativas del libro de texto. Para ello vamos a buscar un dispositivo que cumpla una serie de requerimientos, por lo que primero vamos a concretar para qué lo necesitamos.

El dispositivo es en esencia, un portal a internet, con las ventajas y riesgos que ello conlleva. Los beneficios son muchos, siendo el principal el de tener acceso a toda la información y miles de recursos online, mientras que los inconvenientes, son en cuanto a seguridad en la red, y el acceso a diferentes contenidos, ya sean para adultos, o actividades que queden lejos de la actividad docente (temas que trataremos más adelante).

El dispositivo que estamos buscando no es un tope de gama con altas características y rendimiento, sino uno que, dentro de un presupuesto ajustado (recordemos que lo que buscamos es resolver la problemática económica de la vuelta al cole), cuente con las características necesarias para poder llevar a cabo la actividad docente de forma fluida.

Las características que tendremos que tener en cuenta son las que se muestran en el siguiente diagrama:

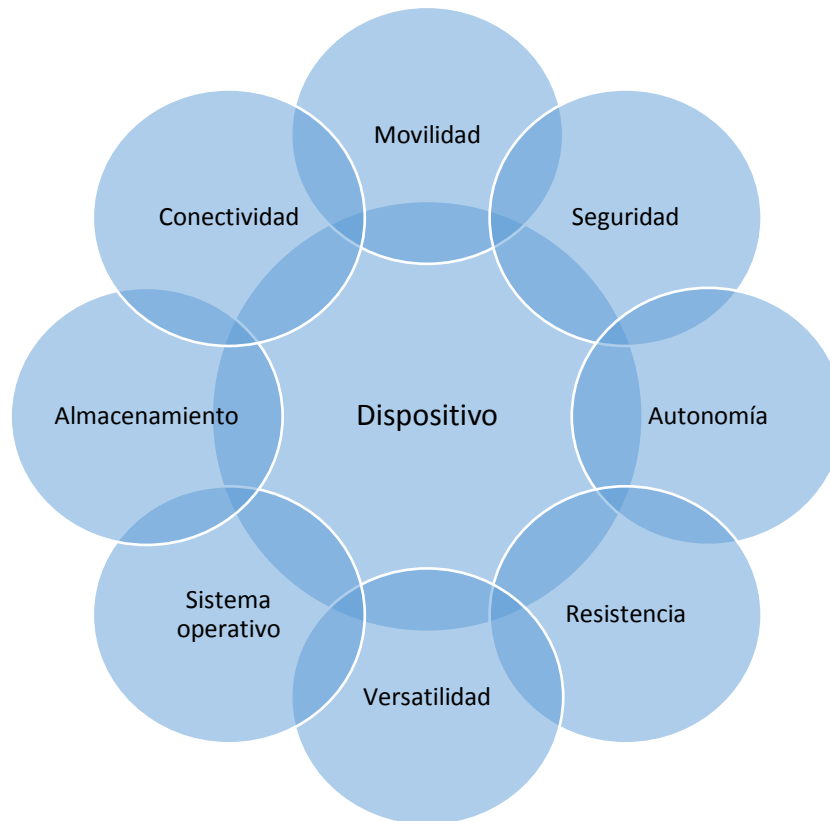


Diagrama 1, que refleja las cualidades que buscamos en un dispositivo compatible con la docencia.

Movilidad, buscamos un dispositivo, el cual los alumnos puedan transportar sin problemas, cómodo y práctico.

Seguro, tanto a la hora de utilizarlo (navegar, descargas, instalación de programas o aplicaciones), como en cuanto a garantía por parte del vendedor o el fabricante frente a roturas y robos.

Autonomía, suficiente como para soportar un día lectivo a pleno rendimiento en el aula, sin necesidad de estar conectados a la red eléctrica.

Resistencia, dentro de la medida posible, buscaremos un modelo que no sea muy frágil, y soporte el uso escolar, aunque siempre y al tratarse de dispositivos

tan delicados, será tarea difícil, y quizás debamos recurrir a fundas o protectores, pero siempre bajo la responsabilidad del alumno, en la edad de los alumnos de secundaria, bastaría para que el terminal supere sin problemas la etapa escolar.

Versatilidad, este dispositivo se ha de adaptar fácilmente al tipo de actividad, por lo que ha de ser práctico y facilitar actividades como la navegación, edición de textos o elaboración de trabajos en otros formatos.

Sistema operativo, un sistema operativo capaz de soportar todos los formatos con los que vamos a trabajar, este va muy relacionado con el anterior, ya que la versatilidad del aparato vendrá condicionada por su sistema operativo.

Almacenamiento, en cuanto a este apartado, ya no necesitaremos un dispositivo con gran capacidad de almacenamiento, ya que cada vez más se tiende hacia un trabajo en la nube, por lo que, más que almacenamiento físico, buscaremos un método para conseguir gran capacidad de almacenamiento en la nube, donde podamos trabajar online, y poder tener acceso varios usuarios a estos archivos.

Conectividad, para evitar problemas intentaremos que tanto las instalaciones como los propios dispositivos cuenten con una gran conectividad ya que, si gran parte del contenido es online o requiere descarga de datos, esto podría ralentizar el transcurso de la clase o afectar a su desarrollo.

En resumen, estas son las características que debería de cumplir un dispositivo apto para la docencia, sin embargo, el abanico de posibilidades sigue siendo demasiado amplio para una posible elección, para ello vamos a proceder a determinar qué tipo de terminales serían más adecuados, y así reducir el rango de dispositivos.

Los dispositivos que pueden resultar interesantes son los siguientes:  
Ordenadores portátiles, convertibles 2 en 1 y tabletas.

- Ordenadores portátiles: hasta ahora eran los más utilizados, como sustituto al ordenador de mesa, dada su movilidad. Sin embargo, sufren un gran inconveniente: la batería. Las baterías de los portátiles padecen grandes

problemas, y al final acaba dependiendo de estar conectado al suministro eléctrico debido a la poca autonomía de las mismas (de 2 a 3 horas), al deterioro con el paso de poco tiempo, ya que se ve reducida su capacidad entorno al 80% después del primer año, teniendo una vida útil de 2 o 3 años (Sarriás, 2012). Por este motivo, un portátil quedaría prácticamente descartado, ya que a pesar de que se encuentran en el mercado modelos, como los notebooks, que podrían asegurar una duración mayor de la batería, las prestaciones bajan considerablemente, lo cual nos perjudicaría a la hora de poder asegurar un rendimiento aceptable durante los 4 años de educación secundaria.

- Convertibles 2 en 1: hace poco que han irrumpido en el panorama tecnológico. Son unos terminales con pantalla táctil, a los cuales se les puede acoplar el teclado, convirtiéndolo así en un ordenador portátil, y desacoplar el teclado, funcionando así como una tableta. El punto fuerte de estos dispositivos reside en su versatilidad, sin embargo, es a su vez un posible punto débil, ya que al final no se obtiene el rendimiento ni de un portátil, ni de una tableta. Uno de los inconvenientes es a la hora de elegir sistema operativo, ya que estos cuentan con Android o Windows, y sus inconvenientes al operar con teclado o sin. Es una buena opción, a pesar de que es difícil obtener una buena relación calidad/precio, ya que al subir las prestaciones y debido al formato compacto, los precios aumentan considerablemente.

- Tabletas: estos terminales están cogiendo cada vez más fuerza dentro del panorama tecnológico, incluso se especula con que acaben sustituyendo a los ordenadores. Al tener un funcionamiento más parecido al de los terminales móviles familiariza a los jóvenes con el uso. Estas interfaces más intuitivas aceleran enormemente la adquisición de competencias digitales, por ejemplo, en la creación de presentaciones multimedia y edición de imágenes y vídeos, a comparativa del uso de estas mismas aplicaciones en el ordenador. Es una buena propuesta, ya que puede facilitar mucho la docencia, dado que se apaga y enciende más rápido, y facilita mucho el trabajo, tanto por parte de los alumnos, como del profesorado, porque es un fantástico lector y editor de documentos y archivos digitales.

Esta es una pequeña exposición de las posibilidades que hay, y dada la gran variedad de posibilidades, me reúno con un profesional del sector, como es J. Muñoz, Jefe del departamento de informática de El Corte Inglés en Palma de Mallorca. Y nos muestra los mejores equipos de cada opción, en cuanto a la relación calidad/precio que pueden ofrecer actualmente. Son los siguientes:

## HP

Portátil HP 13,3" Stream 13-c100ns Intel Celeron N3050



Características	Portátil
Velocidad procesador	1,6 GHz
Sistema operativo	Windows 10 Home 64 bits
Tamaño pantalla	13,3 "
Memoria RAM	2 GB
Capacidad disco duro	32 GB
Dimensiones	332 x 19,5 x 229 mm
Peso	1,55 kg
Precio	254,15 €

Ilustración 7, con el ejemplo de portátil (Electrónica, 2016).

## LENOVO

Portátil convertible 2 en 1 Lenovo 10,1" Miix 300-10IBY  
Intel Atom Z3735F



Características	Convertible 2 en 1
Velocidad procesador	1,33 GHz
Sistema operativo	Windows 10 Home
Tamaño pantalla	10,1 "
Memoria RAM	2 GB
Capacidad disco duro	64 GB
Dimensiones	246,5 x 173,1 x 9,6 mm
Peso	1,174 kg
Precio	279 €

Ilustración 8, con el ejemplo de convertible (Electrónica, 2016).

## ASUS

### Tablet ASUS 10,1" ZenPad Wi-Fi 32 GB



Ilustración 9, con el ejemplo de tableta (Electrónica, 2016).

Características	Tableta
Velocidad procesador	1,40 GHz
Sistema operativo	Android 5.0 Lollipop
Tamaño pantalla	10,1 "
Memoria RAM	2 GB
Capacidad disco duro	32 GB
Dimensiones	251,6 x 172 x 8,95 mm
Peso	0,500 kg
Precio	219 €

Como vemos, las tres opciones son buenas, y factibles económicamente, gracias también a los programas de financiación y facilidades de pago que ofrecen para las familias, aunque solo accesible para las familias con la tarjeta de cliente de El Corte Inglés, y los seguros, para que tengan una cobertura optima, se disparan económicamente de forma notable.

Teniendo en cuenta esto, entiendo que estos dispositivos apenas aseguran dos o tres años de buen rendimiento, pero difícilmente los cuatro que dura, en principio, la educación secundaria, por lo que mi búsqueda de una mejor opción, no cesa.

Estamos tratando con dispositivos que oscilan entre los 200-300€, para unos dispositivos que nos aseguren un rendimiento durante los cuatro años de secundaria, frente al alto coste de los libros de texto durante todos los cursos, por lo que me reúno con un distribuidor oficial de la marca conocida Apple en Mallorca, K-Tuin, empresa responsable de la venta de los dispositivos a través de su página web, Escola&K-Tuin, para facilitar la compra a los padres, donde se podrá seleccionar la oferta, y método de pago ( tarjeta de crédito, transferencia bancaria o financiación). Los dispositivos llegarían al centro y el primer día de clase serían repartidos, ya configurados, por los tutores. Con este proyecto las familias tendrían una disminución del coste académico anual puesto que dejarán de pagar los libros de texto para sólo pagar una cuota anual de

configuración y mantenimiento de los dispositivos muy inferior al coste de los libros.

### ¿Por qué Apple? ¿Por qué iPad?

Lo primero al hablar de esta marca a la gente se le viene a la cabeza altas cifras, sin embargo, es una marca que asegura fiabilidad y estabilidad. Lo cual cumple con los requisitos que buscamos, y estos son los puntos que hace optar seriamente por esta opción:

- Un iPad, asegura un rendimiento óptimo durante varios años, gracias a que el sistema operativo se va actualizando específicamente para los diferentes modelos y terminales, contando también con que “Al ser un sistema de código abierto (término con el que se conoce al software distribuido y desarrollado libremente) no tiene los huecos o vacíos en la programación que tiene el sistema de Microsoft y que lo hacen más vulnerable”, Jaime Chevarría, experto informático en la noticia de BBC Mundo (González, 2011).
- Nos asegura una homogeneidad de terminales dentro del aula (evitando un motivo de discriminación debido a la diferencia de estatus que pueden reflejar el tener diferentes dispositivos) ya que, si optas por un dispositivo Android, los padres podrían optar a elegir ellos el modelo, lo que llevaría a diferente funcionalidad con las aplicaciones, navegadores, etc.
- La venta de dispositivos, añade un seguro a todo riesgo, que incluye rotura y robo, lo que garantiza su uso durante los cuatro años de educación secundaria.
- Pueden contar con una AppStore cerrada, donde los alumnos solo pueden acceder a las aplicaciones que el centro autoriza, y habilita a los alumnos a descargar. Así como adquisición de las licencias de las mismas para todos.
- Gracias a una aplicación (AirWatch MDM) pueden gestionar y bloquear tanto el acceso a redes sociales, como a contenido para mayores de 18 años.

A parte, previamente a la compra, los padres deben firmar un contrato con el centro, autorizando a los profesores del centro a controlar y gestionar los iPads de los alumnos (uso y aplicaciones).

Como hemos indicado previamente, el iPad no es el cambio, sino una herramienta para facilitar ese cambio, y ahora vamos a ver algunos ejemplos de cómo conseguir ese cambio. Indicar que este cambio requiere un periodo o proceso de adaptación, tanto para los profesores como a los alumnos, pero que este proyecto transformará la forma de enseñar y aprender, adaptándonos a las nuevas tecnologías que rodean la sociedad. Es una forma de innovar, interactuar y hacer que todos participemos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, englobando todas las competencias actuales.

Con el iPad conseguiremos herramientas eficaces, materiales didácticos más personalizados y dirigidos a nuestros alumnos y una infinidad de apps y contenidos que harán que la enseñanza, tanto para profesores como para alumnos, sea más atractiva y, además, que sea más eficaz. A partir de iBooks Author se podrá crear el material didáctico propio de cada cual, con texto, imágenes y vídeos personalizados con el cual mejorar y adaptar la enseñanza a las necesidades del alumnado. Además, podrán descargar una serie de aplicaciones con las cuales podrán trabajar en el aula con el alumnado, ya sea una tabla periódica, juegos interactivos, actividades, simulaciones y un sin fin de aplicaciones, todas ellas adaptadas a las necesidades de manera que cada uno de los alumnos podrá trabajar desde su propio iPad.

### Propuesta metodológica

Todas las pautas que vamos a tratar son una pequeña muestra del camino que creo que debe seguir la educación, un camino de innovación, donde se pretende acercar la educación al mundo que rodea a los alumnos, y un cambio que modifique la educación de manera que:

- No se explica, se enseñan nuevas habilidades y destrezas.
- No se copia, crea su propia metodología.
- Trabaja por igual los contenidos y las emociones.
- Utiliza el aprendizaje cooperativo como método inclusivo.
- Transforma el tiempo invirtiendo el aprendizaje.
- Las TIC son un aliado, nunca un sustituto.



- Comparte aquello que sabe y descubre.
- Transforma el conflicto en una oportunidad.
- Desaprende para continuar aprendiendo.
- Sustituye la zona de confort por una zona de retos.

Para intentar preparar a los alumnos en las competencias para un mundo global, ofreciendo a los alumnos herramientas de:

- Liderazgo.
- Alfabetización.
- Comunicación.
- Inteligencia emocional/espiritual.
- Ciudadanía global.
- Resolución de conflictos.
- Trabajo en equipo.
- Emprendimiento.

Antes de la propuesta metodológica, debemos hablar de una preparación o formación por parte de los profesores, tanto del funcionamiento de los dispositivos como de las posibles metodologías que pueden utilizar en clase, es decir, cómo tenemos que enfocar la inclusión de los dispositivos dentro del aula.

En cuanto al funcionamiento, y al uso de los dispositivos, debemos aclarar que hay que diferenciar dos tipos de aplicaciones:

- Generalizadas, que son las útiles para cualquier asignatura y necesarias del cambio metodológico, como por ejemplo keynote, Numbers y Pages.
- Especializadas, que son las propias del Departamento de Ciencias, en concreto las propias de la asignatura de Física y Química, Tabla periódica, o algunas más específicas de las metodologías que más adelante detallaremos como son Ed Puzzle o Explain Everything.

Una vez comentado esto, a modo de introducción, vamos a proceder con la innovación metodológica.

### Flipped-classroom

Con esta metodología, clase inversa, tal y como se traduce al castellano, se procede a invertir el ritmo de las clases, donde la parte teórica se trata mediante vídeos, los cuales ven los alumnos en casa (entre 5 y 10 minutos aproximadamente), para posteriormente realizar los ejercicios y actividades en clase, que es cuando se generan las dudas en los estudiantes, y así poder recibir una educación más personalizada. Entonces, se realizan actividades en casa para ver el contenido académico, y aprovechan el tiempo de clase para la resolución de problemas en grupo donde el profesor hace de guía por si alguien tiene alguna dificultad. Así favorecemos un modo de autoaprendizaje con el apoyo del profesor y de sus propios compañeros, promoviendo el pensamiento autónomo y la capacidad crítica de cada estudiante, dejando más tiempo libre para poder ir al laboratorio, por ejemplo, y poder tener una concepción visual de lo que están aprendiendo (Jonathan Bermgman y Aaron Sams, 2014).

La edición de vídeos la podemos realizar con la ayuda y soporte de la aplicación Explain Everything Classic.



Es una herramienta de grabación de pantalla y pizarra electrónica e interactiva con un diseño fácil de usar, que permite al usuario hacer notas, crear animaciones, narraciones, así como importar y exportar casi cualquier cosa desde y hacia casi cualquier lugar. Puede crear diapositivas, escribir y dibujar en cualquier color, añadir formas y texto e incluso utilizar un puntero láser. Además, le permitirá rotar, mover, escalar, copiar, pegar, clonar y bloquear cualquier elemento que añada al escenario.

El software le permite también añadir fotografías y vídeos, importar documentos en cualquier formato y desde cualquier otra aplicación que le permita abrir este tipo de archivos utilizando "Abrir con...". Exporte vídeos en MP4, documentos PDF, imágenes PNG o archivos de proyecto XPL directamente desde su iPad.



Ilustración 10, captura de pantalla correspondiente a la aplicación Explain Everything Classic.

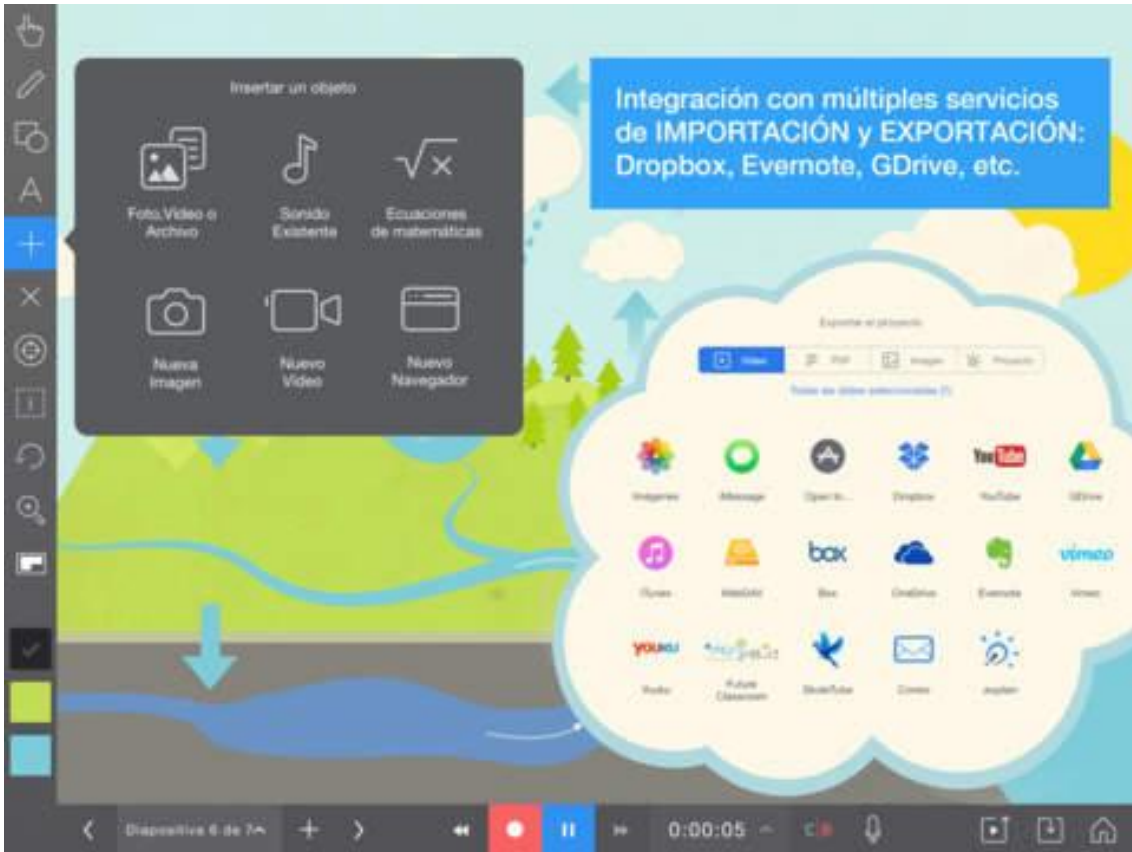


Ilustración 11, captura de pantalla correspondiente a la aplicación Explain Everything Classic.



Ilustración 12, captura de pantalla correspondiente a la aplicación Explain Everything Classic.

Por otro lado, para poder ver los vídeos, los alumnos también contarán con una aplicación en sus iPads, donde, a parte de ir visualizando el contenido, los profesores podrán ir siguiendo la evolución de los alumnos, tal y como veremos posteriormente en imágenes, obtenidas de capturas de pantalla.

El coste de la aplicación es de 5,99€, después de los 30 días de prueba, sin embargo, el coste de esta aplicación, así como el de otras de pago, se podría gestionar desde la AppStore cerrada del centro, como hemos explicado con anterioridad.

Se trata de EDpuzzle, una aplicación para los estudiantes, con una interfaz muy intuitiva y cómoda para los profesores a la hora de generar su contenido. Es una



manera eficaz para ofrecer vídeos los cuales ya no serán una experiencia pasiva, gracias a las audio-notas y preguntas que intercala durante la reproducción, lo cual asegura al docente la atención de los alumnos al contenido del mismo, generando una experiencia interactiva única para los escolares. Con ayuda de esta aplicación

podremos hacer de cualquier explicación o lección un vídeo, involucrando así a los estudiantes a aprender con esta herramienta propia del siglo XXI.

En la elaboración del vídeo, puedes ir introduciendo preguntas de fácil edición, para ir comprobando la atención del alumno.

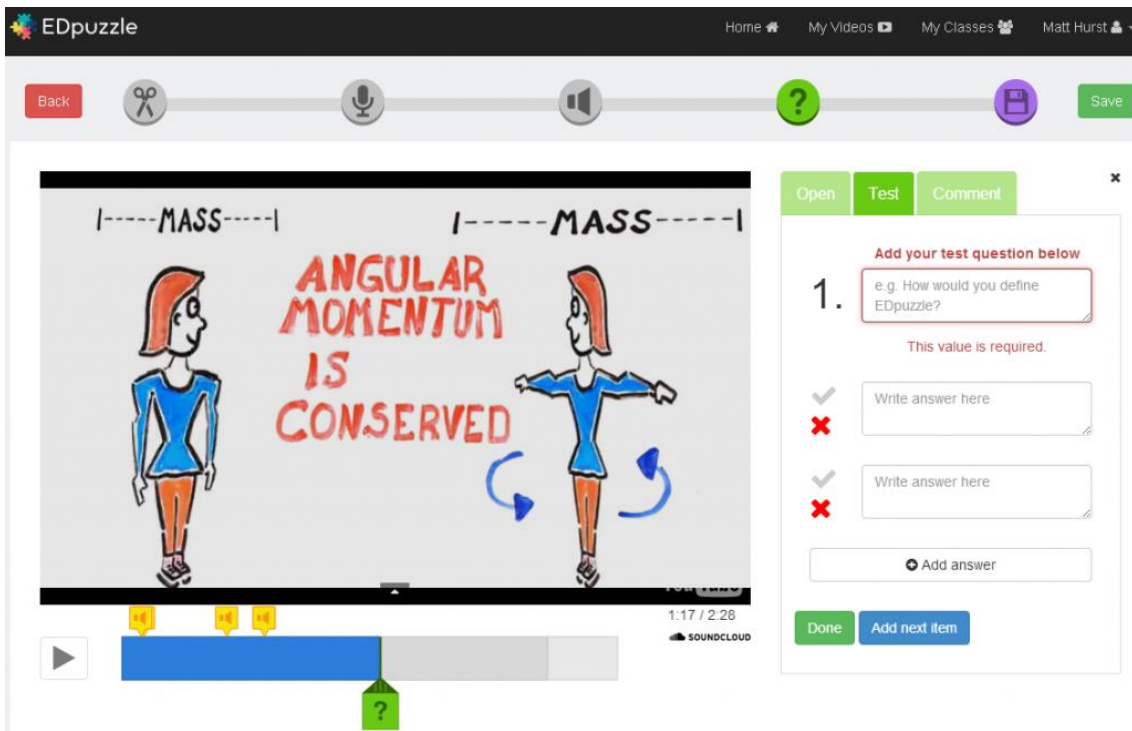


Ilustración 13, captura de pantalla correspondiente a la aplicación EDpuzzle.

También, el maestro puede ir revisando la evolución y participación de los alumnos, comprobando periódicamente, tanto la visualización de los alumnos como el grado de comprensión.

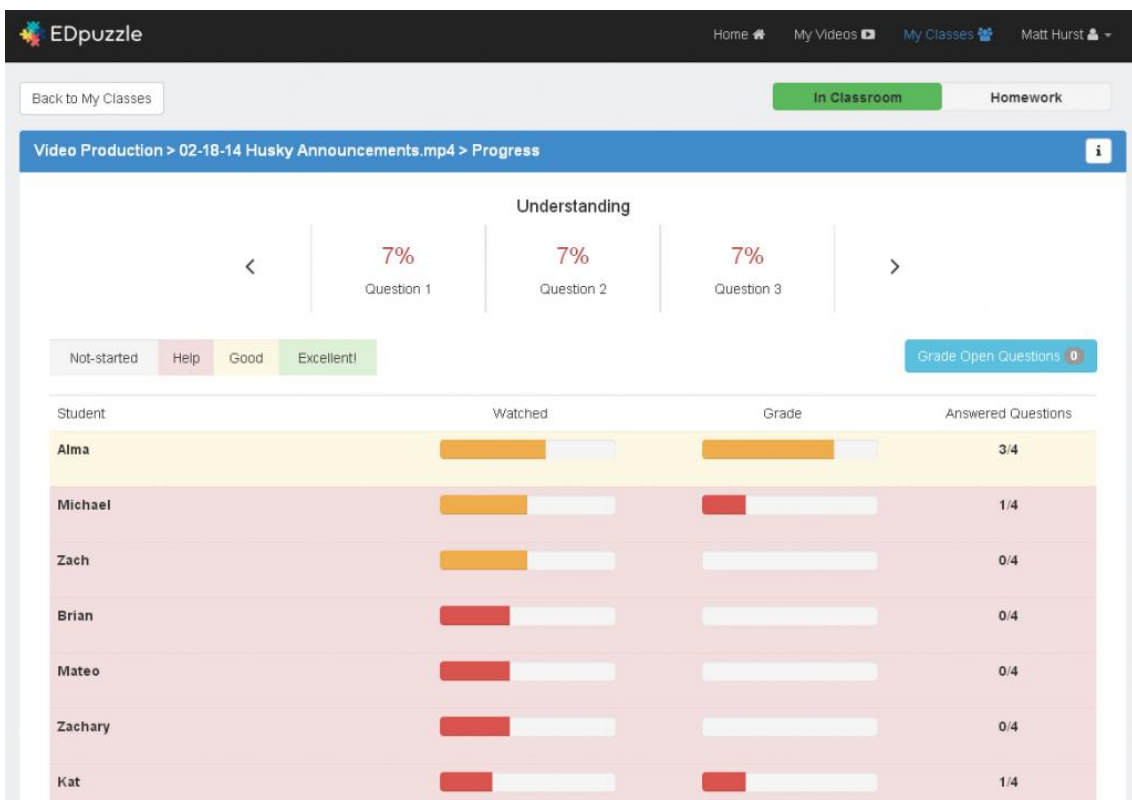


Ilustración 14, captura de pantalla correspondiente a la aplicación EDpuzzle.

In Classroom		Homework	
Math 2013 > Adding Fractions > Progress			
Student	Watched	Grade	Last Seen
Jonathan Lee	✗	0%	-
Claudia Garcia	✗	0%	-
Brian Rodriguez	✗	0%	-
Geoff Alexander	✓	33%	4 days ago
Tim Ventura	✓	33%	4 days ago
John McKinsey	✓	100%	2 days ago
Brad Pitt	✓	100%	4 days ago

Ilustración 15, captura de pantalla correspondiente a la aplicación EDpuzzle.

Así mismo, podrá comprobar el grado de dificultad de los alumnos, con un seguimiento de la visualización del vídeo, donde se ve las veces que ha necesitado rebobinar, y volver a ver ciertas partes del mismo por el motivo que sea.



Ilustración 16, captura de pantalla correspondiente a la aplicación EDpuzzle.

Como vemos la parte que más le ha costado a este alumno se encuentra en el principio, por lo que tuvo que repetir la visualización del mismo, hasta 5 veces la primera franja de 12 segundos, y cuatro la siguiente. Finalmente, superó sus dificultades, ya que la primera pregunta la responde correctamente. También se aprecia el grado de comprensión final, del 50%, al haber acertado 3 de las 6 preguntas del vídeo.

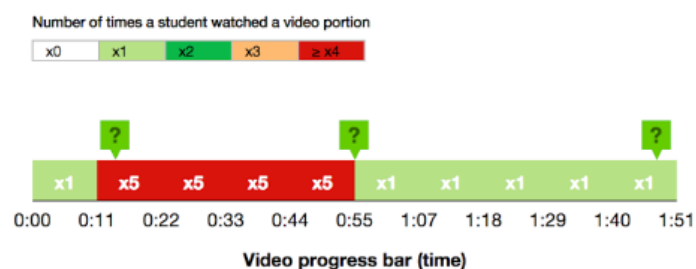


Ilustración 17, captura de pantalla correspondiente a la aplicación EDpuzzle.

Aquí observamos otro ejemplo, donde el alumno tuvo serias dificultades con el contenido que va desde los 11 segundos hasta los 55 segundos. A pesar de ello, comprendió el contenido a la perfección, ya que respondió correctamente todas las preguntas.

A modo de resumen, podríamos enunciar las principales ventajas de la metodología Flipped-classroom de la siguiente manera:

- Aprendizaje activo en una clase colaborativa fomentando las habilidades de interacción entre alumnos.
- Impacto positivo en estudiantes para conseguir un aprendizaje autónomo.
- Actividades motivadoras que captan la atención del alumno.
- Los estudiantes controlan el vídeo para parar, repetir y avanzar en cualquier momento.
- Se pueden utilizar los vídeos en clase cuando falta el profesor o si el alumno no ha podido ir a clase lo tiene disponible en la web.
- Los materiales pueden ser reusados si han tenido éxito o modificados para su futuro uso.
- Atención individualizada en clase atendiendo a las necesidades de cada alumno.

Así mismo, la parte creativa de los alumnos queda relegada al poder generar su propio contenido con apps de creatividad como Book Creator para crear libros digitales, Thinglink para crear presentaciones a partir de una imagen, pero sobretodo edición de vídeo donde ellos se preparan un contenido grabándose en vídeo y explicando al resto de compañeros.



A continuación, explicaremos de forma más detallada las apps anteriormente mencionadas.



Gracias a Book Creator, la forma de crear iBooks es mucho más sencilla. Se pueden crear vídeos a partir de imágenes de la galería o directamente extraídas de internet. Edita el texto usando el teclado de la pantalla y aplica formato enriquecido para que su aspecto sea increíble. Narra tus libros y expón tus ideas y conocimientos. Luego, gracias a su interfaz, es fácil de compartir y visualizar, tanto por tus compañeros como por el profesor.

Aquí vemos unas capturas de pantalla directamente obtenidas de la aplicación.

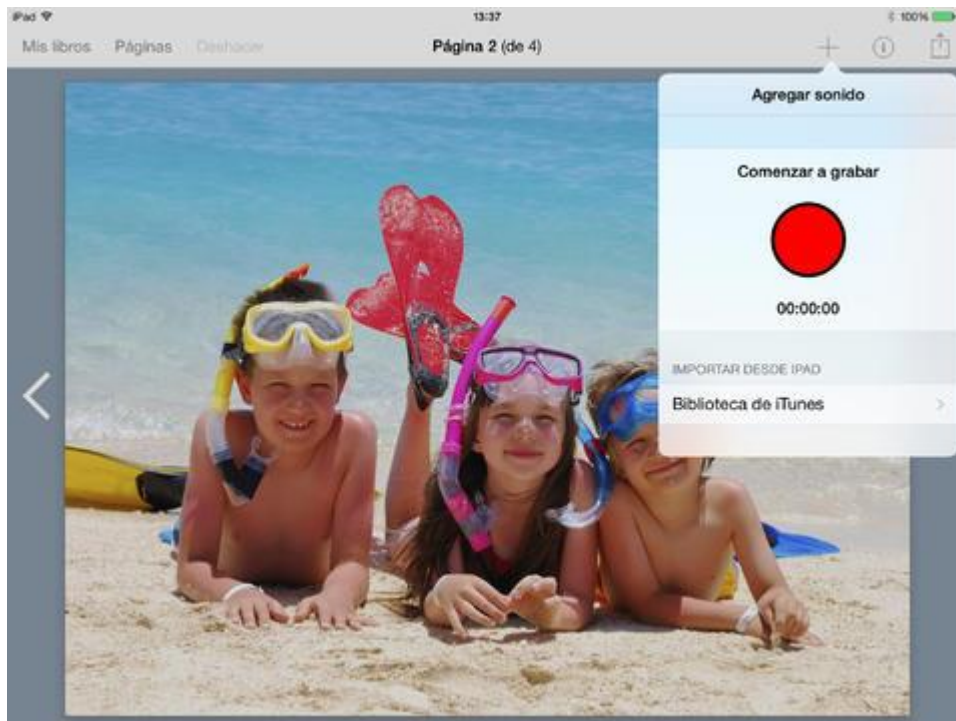


Ilustración 18, captura de pantalla correspondiente a la aplicación Book Creator.

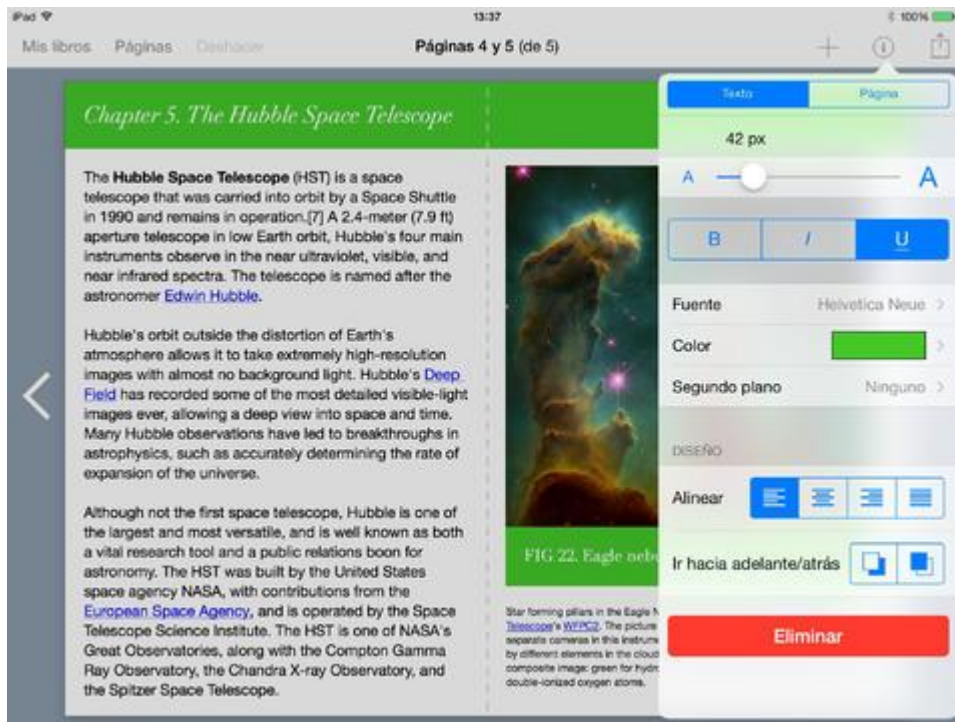


Ilustración 19, captura de pantalla correspondiente a la aplicación Book Creator.

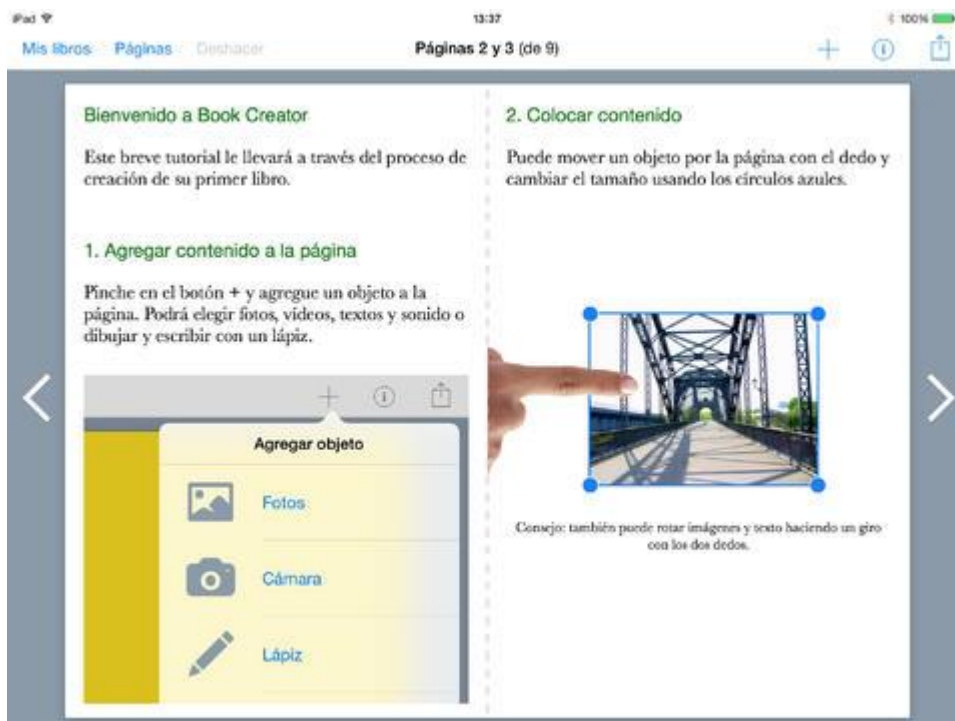


Ilustración 20, captura de pantalla correspondiente a la aplicación Book Creator.

Un gran abanico de posibilidades, donde los alumnos podrán preparar sus propios contenidos, dándole su toque personal, según ellos crean conveniente

en cada momento, con la finalidad de llegar mejor sus contenidos y explicaciones a los compañeros.



Otra app para la creación de contenido propio, Thinglink. Con ayuda de esta aplicación, los alumnos podrán dar vida a imágenes, añadiendo vídeo, audio y texto a las imágenes. Otra herramienta de componer contenido digital, listo para compartir. Una aplicación con la que los alumnos disponen de otro mar de posibilidades para crear el contenido a su manera. Con esta amplia variedad, podemos conseguir que los alumnos logren trabajos muy elaborados y sorprendentes.

A continuación, unas imágenes de la aplicación, donde queda reflejada la interfaz de la misma, muy fácil e intuitiva.

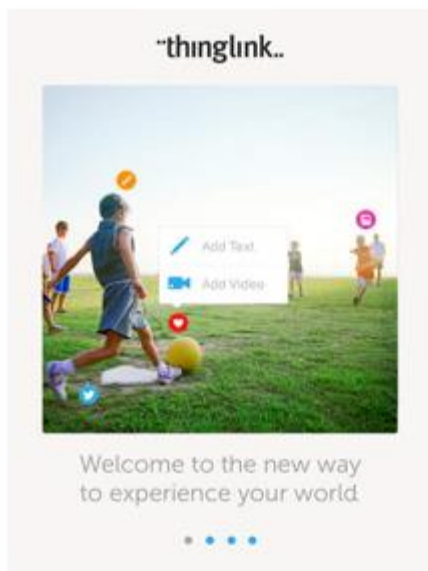


Ilustración 21, correspondientes a capturas de pantalla de la aplicación Thinglink.

Un último aspecto a tener en cuenta, es el que se refiere a la compartición de archivos, entre alumnos y con el profesor. Gracias a la interacción entre iPad y las aplicaciones, los archivos se pueden compartir de forma inalámbrica, ya sea por AirDrop (sistema de transferencia inalámbrica y segura entre dos dispositivos que hace uso de una conexión Bluetooth y Wi-Fi), o mediante las propias aplicaciones, como hemos explicado anteriormente en algunas de ellas. También contamos con aplicaciones como Dropbox, con las que compartir todo tipo de archivos, con lo que queda demostrado que dejaríamos atrás problemas de incompatibilidades de hardware.

Una vez los archivos estén en posesión del profesor, este podría gestionarlos y administrarlos al resto de compañeros, incluso, si lo viera oportuno, proyectarlos por el cañón, y compartirlo con el resto de alumnos, con la finalidad de aclarar o ampliar la explicación, por ejemplo.

## 4. Conclusiones

---

En un ámbito escolar, donde resulta evidente la dependencia hacia el libro de texto, generada como respuesta a unas metodologías, que en vista de la evolución de la realidad que rodea a los alumnos queda anticuada, debemos realizar un cambio a favor de nuevos sistemas donde el papel del escolar pase a ser más participativo. Favoreceríamos así su aprendizaje y motivación, para cumplir con las expectativas de la enseñanza, hacia un futuro en el que los alumnos salgan más preparados para la vida, adquiriendo las competencias necesarias, y con gran aporte por parte de la asignatura de Física y Química, dando respuesta a preguntas e inquietudes de los colegiales sobre el mundo en el que viven.

Queda evidenciado que muchas de las alternativas al libro de texto convencional no se desmarcan del mismo y de su vinculación, ya que, en realidad en muchos de los casos solo cambia el formato y la presentación.

Para ello, debe aumentar la inversión por parte del docente, en cuanto a esfuerzo y dedicación se refiere, generando nuevas metodologías y materiales, en el momento de impartir sus asignaturas, que eso sí, tras un periodo de adaptación, seguro que obtendrán grandes beneficios en cuanto a resultados, pudiendo llegar a obtener consecuencias reales y de calidad por parte de los alumnos, que recordemos, serían los grandes favorecidos de este cambio.

Un cambio importante es la introducción de dispositivos digitales en las aulas, que ayuda a un cambio metodológico real, como hemos visto ejemplificado con Flipped-classroom, donde los alumnos pueden alcanzar el aprendizaje gracias a la elaboración de sus propios contenidos, de forma fácil e intuitiva, facilitando también la compartición de archivos, tanto con compañeros como con los profesores.

No obstante, el medio no debe ser exclusivo de la asignatura, sino que debe ir englobado en una política de centro, una línea de trabajo, donde los equipos docentes remen todos hacia un cambio metodológico verdaderamente significativo, y entre todos se llegue a una revolución en la educación, más propia de los tiempos que corren.

Es primordial que los docentes abandonen la zona de confort que el libro de texto supone, y emprendan este nuevo trayecto, en auxilio de una educación que desgraciadamente, cada vez más se ve en declive por parte de una sociedad plagada de recortes.

El modelo metodológico de Flipped-classroom supone un ejemplo, dentro de un gran abanico de posibilidades, donde la motivación por parte de los alumnos, y la dedicación de los profesores, será el gran agraciado.

***“Aprende a enseñar, y enseñando aprenderás”.***  
***(Phil Collins)***

## 5. Referencias bibliográficas

---

- (2016). Obtenido de die.caib.es:  
[http://die.caib.es/normativa/pdf/06/2006\\_05\\_03\\_LEY\\_2-2006\\_BOE\\_106\\_4-5-06\\_LOE.pdf](http://die.caib.es/normativa/pdf/06/2006_05_03_LEY_2-2006_BOE_106_4-5-06_LOE.pdf)
- anele.org*. (2014). Obtenido de Precio de los libros de texto curso 2014-2015:  
[http://anele.org/wp-content/uploads/2011/05/Informe-Evoluci%C3%B3n-Precios-Libros-Texto-Curso-2014\\_2015.pdf](http://anele.org/wp-content/uploads/2011/05/Informe-Evoluci%C3%B3n-Precios-Libros-Texto-Curso-2014_2015.pdf)
- ASALE, R. (s.f.). *libro. [online] Diccionario de la lengua española*. Obtenido de  
<http://dle.rae.es/?id=NG3krc6>
- Así son las ayudas a los libros de texto por comunidades*. (2016). Obtenido de Teinteresa.es: [http://www.teinteresa.es/educa/ayuda-prestamos-libros-texto-2014-comunidades-autonomas\\_0\\_1195680993.html](http://www.teinteresa.es/educa/ayuda-prestamos-libros-texto-2014-comunidades-autonomas_0_1195680993.html)
- Avances en Supervisión Educativa*. (2016). Obtenido de Adide.org:  
[http://www.adide.org/revista/index.php?option=com\\_content&task=view&id=198&Itemid=47](http://www.adide.org/revista/index.php?option=com_content&task=view&id=198&Itemid=47)
- BBC Mundo. Noticias* . (2016). Obtenido de ¿Por qué los que tienen Mac no temen a los virus?:  
[http://www.bbc.com/mundo/noticias/2011/09/110831\\_tecnologia\\_apple\\_mac\\_virus\\_windows\\_jg.shtml](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2011/09/110831_tecnologia_apple_mac_virus_windows_jg.shtml)
- Ciclos batería portátil. Portatilmovil*. (2016). Obtenido de Como cuidar batería portátil:  
[http://www.portatilmovil.com/blog/13\\_ciclos-vida-bateria-portatil.html](http://www.portatilmovil.com/blog/13_ciclos-vida-bateria-portatil.html)
- Cidead. (2010). Obtenido de  
<http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esofisicaquimica/>

educacion.gob.es. (2016). Obtenido de  
<https://www.educacion.gob.es/centros/buscar.do>

*El IPFB alerta de que las ayudas para libros de texto de Baleares son de las más bajas de España.* (2016). Obtenido de 20minutos.es:  
<http://www.20minutos.es/noticia/1109829/0/>

Electrónica. (Junio de 2016). *El Corte Inglés.* Obtenido de  
<https://www.elcorteingles.es/electronica/>

*ELMUNDO.* (2015). Obtenido de La cuenta de la vuelta al cole: 1.235 euros para una familia de tres hijos.:  
<http://www.elmundo.es/espana/2015/09/09/55f04270e2704e6f038b458a.html>

*ennaranja.com.* (2016). Obtenido de esto es todo lo que nos cuesta la vuelta al cole: <http://www.ennaranja.com/para-ahorradadores/esto-es-todo-lo-que-nos-cuesta-la-vuelta-al-cole-infografia/>

Escolares., O. y. (2016). *Tecnologiaedu.us.es.* Obtenido de  
<http://tecnologiaedu.us.es/cursos/29/html/cursos/m-prendes/3.htm>

Espinosa, M. P. (s.f.). <http://www.grupotecnologiaeducativa.es/>. Obtenido de  
<http://tecnologiaedu.us.es/cursos/29/html/cursos/m-prendes/3.htm>

Federación de Usuarios Consumidores Independientes, F. (2016). *LA VUELTA AL COLE SUPONDRÁ 846 EUROS DE MEDIA* |. Obtenido de Fuci.es:  
<http://www.fuci.es/?p=1550>

*Física y Química Solucionario 3º ESO Enseñanza Secundaria* . (2016). Obtenido de Editorial Santillana La Casa del Saber:  
<https://es.scribd.com/doc/118303924/Fisica-y-Quimica-Solucionario-3%C2%BA-ESO-Ensenanza-Secundaria-Editorial-San>

FUCI. (2016). Obtenido de <http://www.fuci.es/?p=1550>



García-Marco, F.-J. (julio-agosto de 2008). El libro electrónico y digital en la ecología informacional: avances y retos. *El profesional de la información*, 17(4), 373-389.

Ginel, A. (2011). *La escuela en el Antiguo Egipto*. Obtenido de Blogodisea: <http://www.blogodisea.com/la-escuela-en-el-antiguo-egipto.html>

González, J. (2011). *Bbc.com*. Obtenido de [http://www.bbc.com/mundo/noticias/2011/09/110831\\_tecnologia\\_apple\\_mac\\_virus\\_windows\\_jg.shtml](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2011/09/110831_tecnologia_apple_mac_virus_windows_jg.shtml)

*Guía Física y Química 3 Eso La Casa Del Saber Santillana*. (2007). Madrid: Santillana Educación S.L.

*Historia de la lectura | El mundo de la vida* . (2016). Obtenido de [Elmundodelavida.wordpress.com](http://Elmundodelavida.wordpress.com): <https://elmundodelavida.wordpress.com/category/historia-de-la-lectura/page/2/>

Javier Perales-Palacios y José Miguel Vilchez-González. (enero - febrero - marzo de 2012). Libros de texto: ni contigo ni sin ti tienen mis males remedio. *Alambique*, 75-82.

Jonathan Bermgman y Aaron Sams. (2014). *Dar la vuelta a tu clase* . EDICIONES SM .

Laínez, F. M. (Agosto de 2005). *Historia y Vida*.

*Libro de texto - EcuRed*. (2016). Obtenido de [http://www.ecured.cu/Libro\\_de\\_texto](http://www.ecured.cu/Libro_de_texto)

MARTÍNEZ BONAFÉ, J. (2002). *Políticas del libro de texto escolar*. Madrid: Morata.

MARTÍNEZ SÁNCHEZ, F. (2000). *El libro de texto como medio didáctico. Medios Audiovisuales y Nuevas Tecnologías para la formación en el siglo XXI*. Murcia: Diego Marín-EDUTEC.

Mates y más . (2010). Obtenido de [http://www.matesymas.es/jm/estalmat/2010/veteranos1\\_mym\\_1011/index.html](http://www.matesymas.es/jm/estalmat/2010/veteranos1_mym_1011/index.html)

NUNBERG, G. (1998). *El futuro del libro. ¿Esto matará eso?* Barcelona: Paidós.

RAE. (s.f.). <http://www.rae.es/>. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=NG3kctc6>

Rodríguez, Á. S. (2013). *Astronomía y Matemáticas en el Antiguo Egipto*. Alberabán Ediciones.

Sacristán, J. G. (1988). *El curriculum : una reflexión sobre la práctica*. MORATA.

Sarriás, D. (Noviembre de 2012). *Breaking Bugs*. Obtenido de <http://breakingbugs.com/es-malo-dejar-el-portatilmovil-conectado-a-corriente-con-la-bateria/>

Somos CEAPA. (2016). Obtenido de Ceapa.es: <http://www.ceapa.es/somos-ceapa>

*tuexperto.com*. (2009). Obtenido de Diez consejos para alargar la vida de la batería del portátil: <http://www.tuexperto.com/2009/10/31/diez-consejos-para-alargar-la-vida-de-la-bateria-del-portatil/>