



Revista Eureka sobre Enseñanza y  
Divulgación de las Ciencias

E-ISSN: 1697-011X

[revista@apac-eureka.org](mailto:revista@apac-eureka.org)

Asociación de Profesores Amigos de la  
Ciencia: EUREKA  
España

Pro Chereguini, Carlos de; Pro Bueno, Antonio de  
¿Qué estamos enseñando con los libros de texto? La electricidad y la electrónica de tecnología en 3º  
ESO

Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 8, núm. 2, abril, 2011, pp. 149-  
170

Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia: EUREKA  
Cádiz, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92017189002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## ¿Qué estamos enseñando con los libros de texto? La electricidad y la electrónica de Tecnología en 3º ESO

Carlos de Pro Chereguini y Antonio de Pro Bueno

*Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Murcia. España*

[carlosdepro@hotmail.com](mailto:carlosdepro@hotmail.com), [nono@um.es](mailto:nono@um.es)

[Recibido en diciembre de 2010, aceptado en febrero de 2011]

Este trabajo trata de dar respuestas al interrogante: ¿Qué estamos enseñando con los libros de texto en Educación Secundaria Obligatoria? En primer lugar, revisamos los trabajos realizados sobre estos materiales en España y, a pesar de la importancia que tienen en nuestro sistema educativo, no hemos encontrado muchos que se hayan ocupado de aquellos que se elaboraron durante la Reforma LOE. Nos centramos en algunos elementos que consideramos fundamentales en estos recursos didácticos: la estructura de las lecciones y los tipos de contenidos (conceptos, procedimientos y actitudes) a través del análisis de las actividades de aprendizaje planteadas por seis libros de texto de editoriales conocidas, relativas al bloque “Electricidad y electrónica” de Tecnología de 3º ESO, y su adecuación o no a la normativa vigente en la CARM. Los resultados muestran algunas de las carencias y deficiencias existentes, y que los libros de texto, en general, no se acomodan a lo que marca el currículo oficial.

**Palabras clave:** Currículo oficial; libros de texto; tecnología; electricidad; electrónica; conceptos; procedimientos; actitudes; ESO.

### What are we teaching with textbooks? Electricity and electronics on technology 3º ESO

#### Abstract

The contents of this paper address the following issue: What are we teaching with textbooks in Compulsory Secondary Education? First of all, we reviewed the works that have been published in Spain about these materials and, despite their importance in our educational system, we have not found many studies dealing with those textbooks published during LOE Reform. We focus on some essential elements in these methodological resources: the structure of lessons and their types of contents selected (concepts, procedures and attitudes) through the analysis of learning activities submitted by six textbook publishers known, on the Technology block "Electricity and electronics" 3º ESO, and its suitability or not to current regulations in CARM. The results show some of the shortages and deficiencies these textbooks have, and that, in general, they never comply with the official curriculum guidelines.

**Key words:** Official curriculum; textbooks; technology; electricity; electronics; concepts; procedures; attitudes; ESO.

### Origen y justificación

En nuestro sistema educativo los libros de texto han jugado siempre un papel determinante en las aulas por muchos motivos. En primer lugar, porque a menudo se confunde con el currículo oficial; de hecho, cuando algunos profesores hablan del programa de la asignatura o de los conocimientos que deben enseñar a los estudiantes, se refieren a este recurso didáctico y no tanto al documento legislativo aprobado por la Administración.

Por otro lado, según señalamos en otro trabajo (Pro, Sánchez y Valcárcel, 2008), los libros de texto han servido también de actualización científica del profesorado. Muchas veces los contenidos que hay que trabajar en el aula —a veces por su actualidad y otras por motivos “menos confesables...”— son desconocidos por los docentes. En estas circunstancias, no sólo son útiles para los estudiantes...

En tercer lugar, los libros de texto permiten almacenar y transportar información dispersa, y hacerlo en un formato cómodo. Es un material que puede “manejarse” con facilidad dentro de las aulas. Además, a diferencia de otros recursos -como Internet- se trata de una información “depurada”, útil para el contexto donde se trabaja, pensada para los estudiantes a los que va dirigida...

Además, creemos que los libros de texto dan seguridad. Las ciencias, en general, son difíciles de aprender. El libro cumple las funciones de explicar lo que no ha quedado claro en el aula, plantear actividades para aplicar conocimientos... y, sobre todo, ayuda a compatibilizar distintos ritmos de aprendizaje del alumnado.

Por último, existe un motivo que puede parecer banal y es que, en nuestro sistema educativo, se suceden, con cierta cotidianidad, las reformas (LOGSE, LOCE, LOE...) y sus consiguientes concreciones por las Comunidades Autónomas. En esta situación de permanente transitoriedad, muchos profesores se quejan de que no saben o no comprenden qué novedades introduce la última modificación curricular. En este contexto de desorientación, los libros de texto pueden responder preguntas tan importantes como qué contenidos se deben impartir o, incluso, cómo se deben enseñar.

Sin embargo, muchos investigadores han criticado el papel que juega el libro de texto en las aulas, la idoneidad de los contenidos, sus errores, sus limitaciones... (Jiménez, 2000; Del Carmen, 2001; Martínez y García, 2003; Calvo y Martín, 2005...). Nosotros creemos que pueden ser una ayuda en el proceso de enseñanza/aprendizaje, siempre que no sean “el único recurso”. Hoy día el mundo de las TICs, el tratamiento de las noticias por la prensa, la presencia de la ciencia en los programas de TV, la invasión de mensajes publicitarios que utilizan el reclamo científico, etc. demandan una formación ciudadana a la que el libro de texto, en solitario, no puede dar respuesta.

En cualquier caso, a pesar de las críticas, hay pocos profesores que no los utilicen. Por ello, dada su importancia e implantación, creemos necesario conocerlos mejor, identificar y analizar qué contenidos contemplan (y, en consecuencia, se están enseñando en las clases), estudiar su adecuación científica y didáctica, valorar su ajuste a los programas oficiales, etc. En este contexto, situamos este trabajo.

## Problemas de investigación

Parece innecesario justificar que, en una publicación, no se pueden abordar todas las facetas y ángulos desde los que se podrían estudiar estos materiales de aprendizaje, ni todos los temas ni todas las editoriales. Nos hemos centrado en la materia de Tecnologías de 3º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO); en particular, nos hemos ocupado de los conocimientos de Electricidad y Electrónica. La elección de la temática no fue aleatoria y en ella concurren diversos factores: interés personal, importancia del tema, antecedentes en la literatura especializada...

Partiendo de lo que Mc Millan y Schumacher (2005) entienden por problema de investigación, sus características y posibilidades, y las consideraciones que realizan sobre la importancia, significación, oportunidad... de los mismos, nos hemos planteado tres problemas principales.

*Problema Principal Uno (PP1): ¿Qué características generales y estructura tienen los libros de texto para la enseñanza de la “Electricidad y electrónica” de Tecnologías de 3º de ESO?*

Cuando hablamos de características generales, nos referimos a los autores, al número de lecciones y páginas que se ocupan del bloque, al peso relativo en el conjunto de la obra... Al hablar de estructura nos referimos a las partes de la lección (inicio, desarrollo, aplicación,

evaluación...), a cómo se denominan las actividades, a cuántas se plantean... En ambos casos, no entramos en el contenido -que lo dejamos para otro PP- sino en el “continente”.

*Problema Principal Dos (PP2): ¿Qué contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) se contemplan en las unidades sobre “Electricidad y electrónica” en los libros de texto seleccionados? ¿Resultan coherentes con la estructura del mismo?*

En este caso nos referimos a los contenidos presentes en el texto principal y en las actividades de las lecciones de Electricidad y Electrónica. Hemos diferenciado conceptos, procedimientos y actitudes para facilitar el análisis y valorar la coherencia en relación con la presencia de estos contenidos.

*Problema Principal Tres (PP3): ¿Se ajustan estos contenidos a lo que contempla el currículo oficial de la Región de Murcia?*

Parece “casi obligado”, después de lo mencionado, que valoremos si los textos se ajustan o no al currículo en vigor en nuestra Comunidad Autónoma (CARM). De todos los elementos posibles, nos hemos ocupado de tres: contenidos, criterios de evaluación y adquisición de competencias.

## Revisión de las aportaciones

Nos hemos centrado en cómo se contemplan el tema “Electricidad y electrónica” en el currículo oficial de la CARM y qué nos dicen algunas aportaciones sobre la utilización de los libros de texto.

### Análisis del currículo oficial de la CARM

El currículo oficial de la Región de Murcia lo recoge el Decreto 291/2007, de 14 de Septiembre (CARM, 2007). Hemos analizado el [Anexo I](#) del mencionado documento para ver qué dice sobre la enseñanza de la Electricidad y Electrónica en de 3º de Tecnologías.

Aunque hay referencias en la introducción, en el apartado de las contribuciones de la materia a la adquisición de competencias o implícitamente en algunos objetivos, las alusiones más concretas las encontramos en los apartados Contenidos y Criterios de evaluación

a) Los contenidos objeto de estudio los encontramos, para la materia de Tecnologías de 3º de ESO, dentro del “*Bloque 5. Electricidad y electrónica*”, y son los siguientes:

- Circuito eléctrico: magnitudes eléctricas básicas. Simbología. Ley de Ohm.
- Circuito en serie, paralelo, mixto.
- Circuito eléctrico: corriente alterna y corriente continua.
- Potencia y energía eléctrica.
- Montajes eléctricos sencillos: circuitos mixtos. Inversor del sentido de giro.
- Máquinas eléctricas básicas: dinamo y motor de corriente continua. Generación de la corriente eléctrica. Alternador.
- Efectos de la corriente eléctrica: electromagnetismo. Aplicaciones.
- Aparatos de medidas: voltímetro, amperímetro, polímetro. Realización de medidas sencillas.
- Introducción a la electrónica básica: el diodo y la resistencia, el transistor como interruptor.
- Descripción de componentes y montajes básicos.

b) De los veintisiete criterios de evaluación que establece el currículum oficial para la materia, tienen relación con nuestro tema los siguientes:

12. Diseñar, simular y realizar montajes de circuitos eléctricos sencillos en corriente continua, empleando pilas, interruptores, resistencias, bombillas, motores y electroimanes, como respuesta a un fin predeterminado.
13. Describir las partes y el funcionamiento de las máquinas eléctricas básicas.
14. Describir y utilizar el electromagnetismo en aplicaciones tecnológicas sencillas.
15. Utilizar correctamente las magnitudes eléctricas básicas, sus instrumentos de medida y su simbología.
16. Montar un circuito electrónico sencillo empleando, al menos, diodos, transistores y resistencias, a partir de un esquema predeterminado.

Este es el marco curricular que va a tener una incidencia directa en todo el trabajo y, sobre todo, en el PP3.

### Aportaciones de la investigación en relación con los libros de texto

Hemos revisado las aportaciones, en cuanto al uso del libro de texto en el ámbito científico y tecnológico, realizadas a partir de 2007, fecha de publicación de la reforma LOE, en la Educación Secundaria. En la Tabla 1 se recogen algunos y sus características.

Autores	Año	Temática investigada
García	2008	Análisis de los textos escolares de 3º de la ESO de Tecnología relacionados con la electrónica, desde una perspectiva CTS.
García y Criado	2008	Análisis del tratamiento CTS de la energía nuclear en los libros de texto de Física y Química de la ESO.
Pro, Sánchez y Valcárcel	2008	Análisis de los contenidos y actividades de los libros de texto de Física y Química en la implantación de la reforma LOGSE, en relación con el tema de Electricidad y Magnetismo.
Caamaño	2009	Análisis de la presencia de los conocimientos sobre materiales en los libros de texto de secundaria.
Navarro	2009	Diseño y aplicación de un modelo taxonómico para analizar las actividades de los libros de texto.
Pérez, Álvarez y Serrallé	2009	Identificación de errores en los libros de texto de 1º de la ESO sobre la evolución histórica del conocimiento del Universo.
Pro	2009	Análisis de las actividades planteadas en el estudio de los materiales en los libros de texto de ciencias para el mundo contemporáneo.

**Tabla 1.** Trabajos de investigación sobre libros de texto en Educación Secundaria.

En primer lugar, hemos de decir que, probablemente por la proximidad temporal, hay pocos trabajos que se hayan ocupado de los materiales elaborados a partir de la Reforma LOE.

Las investigaciones se han realizado desde perspectivas diferentes: selección de contenidos, errores conceptuales, tipo de actividades, ilustraciones, uso de analogías, etc. Hacemos una mención especial a dos aportaciones: por un lado, la nuestra (Pro, Sánchez y Valcárcel, 2008) que, si bien se refiere a la Reforma LOGSE, utiliza un modelo de análisis parecido al que usamos en este trabajo; por otro, la de García (2008) ya que se centra en los contenidos de Electrónica de 3º de Tecnologías.

En relación con las demás aportaciones, se sigue insistiendo en que es el material curricular más utilizado. También se repiten algunas consideraciones que apuntamos inicialmente: confusión con el currículum oficial, aspectos positivos y negativos que tiene su utilización, efectos orientadores para la práctica educativa del profesorado, factores ideológicos que

condicionan la visión y el enfoque de los contenidos y la importancia que tiene el simultanear su uso con el de otros recursos educativos.

## Muestra de libros de texto

Se trata de un diseño ex post facto en el que se selecciona una muestra de libros, se diseñan unos protocolos de análisis documental, los aplicamos y analizamos los resultados.

Los libros de texto seleccionados corresponden a seis editoriales muy utilizadas en la CARM: Mc Graw Hill (EDIT1), Edelvives (EDIT2), Anaya (EDIT3), SM (EDIT4), Edebé (EDIT5) y Oxford (EDIT6). En el [Anexo 1](#), se recogen los autores, la nomenclatura empleada en este trabajo, los títulos de las lecciones estudiadas y el índice de contenidos correspondiente.

El número de autores suele ser engañoso porque no todos participan en todas las unidades del libro; la presencia de conocimientos tan heterogéneos (relacionados con el uso del ordenador, de las TICs, del dibujo técnico, de física...) puede haber influido en la “cantidad”.

Únicamente EDIT6 conserva la denominación del bloque del currículum y, además, ubica todos los contenidos en una sola lección. En el polo opuesto habría que situar EDIT5 con tres lecciones y la inclusión de algún título un tanto alejado del oficial. En EDIT1, EDIT2 y EDIT4, los contenidos de Electricidad y Electrónica se trabajan en lecciones diferenciadas. En EDIT3 hay “algún solapamiento”. En general, la idea de bloque no se ha interpretado de forma integradora sino sumativa.

## Protocolos de análisis

Dado que nuestra investigación gira en torno a tres Problemas Principales, vamos a describir los instrumentos de recogida de información utilizados en cada uno.

### i) En relación con PP1

Había que definir las características generales de los textos. Nos hemos centrado en el número de lecciones, las páginas que ocupan, y el porcentaje que suponen respecto al total de cada obra.

También hemos diferenciado las secciones de las lecciones. Tal como realizó García (2008) y nosotros (Pro, Sánchez y Valcárcel, 2008), distinguimos entre:

- a) *sección de iniciación*: aquella que se encuentra al inicio de la lección y que pretende motivar al alumno o identificar sus ideas previas.
- b) *sección de desarrollo*: aquella que recoge el texto principal; puede contemplar actividades integradas en el mismo o en sus márgenes.
- c) *sección de aplicación*: aquella que se plantea tras el desarrollo del texto principal para que los alumnos apliquen lo que ha aprendido.
- d) *sección de evaluación*: aquella que denominan así los autores, y que sirve para que el alumnado valore lo que ha aprendido en la lección o para orientarlo de cara a pruebas escritas.

### ii) En relación con PP2

Pretendíamos identificar y analizar los contenidos presentes en cada lección. Para los conceptuales se realizó un listado de los conceptos presentes en el texto principal y en las actividades; luego se agruparon en función de tópicos que comentaremos. Para los

procedimientos y actitudes, hemos analizado cada una de las actividades, usando nuestras clasificaciones de contenidos (Pro, 2003).

iii) En relación con el PP3

A partir de los contenidos y criterios de evaluación del currículum de la CARM (2007), hemos construido dos parrillas –una para cada uno- para valorar su presencia.

En cuanto a las competencias, no existe una coincidencia entre las subcompetencias contempladas en el currículum estatal y en el autonómico. Casi todas las que aparecen en el autonómico se recogen en el estatal pero no al revés. No obstante, dada la formulación del PP3, hemos utilizado los de la CARM (2007) como referentes. Como veremos, se ha utilizado una parrilla semejante a las anteriores.

## Resultados del problema principal uno (PP1)

Para dar respuesta al PP1, lo desdoblamos en dos subproblemas (SP1.1. y SP1.2). Mantenemos esta diferenciación en la descripción y discusión de los resultados.

### SP1.1. ¿Cuáles son las características generales que definen los libros estudiados?

En el [Anexo 1](#) hemos recogido datos sobre la presencia del bloque Electricidad y Electrónica en los textos: número de lecciones y páginas que ocupan, y porcentaje que supone en cada editorial.

No todas las editoriales dedican la misma extensión al bloque. Las que le dan más importancia son EDIT2, EDIT3 y EDIT5 ya que el número total de lecciones y de páginas superan el 20% del total de la obra (más de la quinta parte de la asignatura). El porcentaje en las otras (EDIT1, EDIT4 y EDIT6) es menor, tanto en lecciones como en páginas (no llegan al 15%). Los valores reflejan la heterogeneidad con la que se tratan los contenidos en los libros de texto.

### SP1.2. ¿Qué estructura tienen los libros de texto estudiados?

Ya dijimos que distinguimos cuatro partes en cada lección: iniciación (I), desarrollo (D), aplicación (A) y evaluación (E). En el [Anexo 2](#), hemos descrito la estructura; se incluye, la denominación dada por los autores y, entre paréntesis, el número de actividades planteadas en cada epígrafe. En las dos últimas columnas se señalan el número total de actividades por lección y por editorial.

A la vista de los resultados de la tabla podemos decir:

a) La *sección de iniciación* se encuentra en casi todos los textos (salvo en EDIT2) y tiene formatos similares. Consta de un texto breve acompañado de unas cuestiones (entre 3 y 5), cuya finalidad es motivar al alumnado para estudiar el tema. Además, en EDIT1, EDIT3 y EDIT4, los apartados “Recuerdas qué es...?”, “Nos hacemos preguntas” y “¿Qué sabes sobre...?” pueden utilizarse para conocer las ideas iniciales del alumnado o para que las explicita. En dos editoriales -EDIT1 y EDIT5- se incluye el índice de contenidos de cada lección. Por último, empieza a incorporarse el término competencias; así lo hace EDIT5.

b) La *sección de desarrollo* se ocupa de presentar la información sobre los contenidos principales del tema. Aunque se utilicen diferentes formatos, todos tienen un texto (lo llamamos texto principal), acompañado de fotos, dibujos, esquemas, ilustraciones, representaciones... que tratan de facilitar la comprensión, aunque a veces parece que sólo se incluyen por motivos estéticos.



La mayoría (todos excepto EDIT4) incluye también actividades y ejercicios resueltos. Pensamos que, cuando se introduce una información, el alumnado debería utilizarla de forma inmediata para comprenderla, verle utilidad, valorar su potencial... En ese sentido, nos parece más positiva la inclusión en el texto principal que la omisión. Vamos a comentar brevemente cómo se recoge en las editoriales.

En EDIT1, sólo se plantean tres actividades en el apartado “Experiencia” y otras tres resueltas en una de las lecciones. Los apartados “Recuerda” y “Para saber más” no incluyen actividades y sirven para recordar y ampliar algunos conceptos.

En EDIT2, los ejercicios sin resolver se incluyen en la zona inferior de cada página y los resueltos dentro del texto, en los apartados “Actividad resuelta” y “Actividad guiada”. Hay otros “Técnicas de trabajo” y “Proyecto guiado”, orientados al desarrollo de las destrezas técnicas. Los apartados “Recuerda” y “Glosario” no incluyen actividades y permiten definir o ampliar algunos conceptos.

En EDIT3, las actividades se sitúan en la zona inferior de la página, ocupando todo el ancho o sólo el margen derecho. El texto principal finaliza con los apartados “Proyecto” y “Técnica” en los que se hacen propuestas técnicas de trabajo. En “Ten en cuenta” y otros sin un título específico, no hay actividades y se utilizan para ampliar o recordar algunos conceptos.

En EDIT4, las actividades se sitúan de manera similar a EDIT3 en los apartados “Actividades” o “Experiencia”. El texto principal concluye con “Algo más sobre...”, generalmente actividades de búsqueda de información, y con “Tecnología paso a paso” en las que se plantean mini proyectos sencillos. En “Ten en cuenta” y “Recursos interactivos” no hay actividades, y se plantean para ampliar el significado de conceptos, en el segundo con ayuda multimedia.

En EDIT5, tanto los ejercicios sin resolver como los resueltos se incluyen en la zona inferior de cada página y las llaman “Actividades” y “Ejemplo”. También encontramos actividades en “Prácticas del taller”, donde predominan montajes y experiencias en grupo. Los apartados “Recuerda”, “Fíjate” y “Amplía” no incluyen actividades y se utilizan para recordar o ampliar algunos conceptos.

En EDIT6, las actividades se sitúan de manera similar a EDIT5, en este caso en tres apartados: “Actividades”, “Ejemplo” y “Pon en práctica”. El texto principal concluye con “Análisis de objetos tecnológicos”, “Aplicación informática” y “Procedimientos”, actividades de identificación de elementos técnicos, utilización de un simulador de circuitos y análisis de situaciones en montajes básicos. “Recuerda” y “Te interesa saber” no contemplan actividades y se plantean para ampliar el significado de algunos conceptos.

La tónica común en las seis editoriales estudiadas es que las actividades propuestas en la sección de desarrollo son cerradas, individuales, cuantitativas y de aplicación directa de ejercicios. El número de las planteadas oscila entre las 6 de EDIT1 y las más de 60 de EDIT5; en el PP2 hemos analizado las diferencias en cuanto a los contenidos implicados, aspecto que, sin duda, tiene más importancia.

c) La *sección de aplicación*, en todos los casos, se presenta tras el texto principal, sin incorporar ejercicios resueltos ni experiencias. Vamos a comentar brevemente cómo se recoge en las editoriales.

En EDIT1, la sección se llama “Actividades” y se desglosa en los apartados “Búsqueda de información”, “Individuales”, “De grupo” y, en una de las lecciones, se incluye “Laboratorio de ensayos” para realizar pequeños montajes. La distinción entre actividades individuales y grupales supone una novedad muy interesante en una materia como Tecnología.



En EDIT2, la denominación de la sección es la misma que en EDIT1, pero contempla los apartados “Cuestiones de respuesta única” y “Actividades”. Creemos que realmente no se plantean para aplicar conocimientos sino sólo como refuerzo de los trabajados en el texto principal.

En EDIT3, la sección empieza con “Recuerda lo que has aprendido”, donde se reflexiona sobre las cuestiones de la sección de iniciación, y se acompaña de un resumen con los aspectos relevantes de la unidad. Luego se plantean las actividades de aplicación propiamente dichas. Finaliza con el apartado “Desarrolla tus competencias” con subapartados como “Interpreta imágenes”, “Aplica matemáticas”, “Busca información”, “Haz simulaciones” o “Lee y comprende” para trabajar las competencias básicas: interpretación de información y competencia digital, competencia matemática, competencia lingüística...

En EDIT4, se comienza con las “Actividades”, diferenciando unas más generales de otras que llama “Para investigar” que parecen más complejas. También incluye un resumen de los “Conceptos clave” de cada lección y concluye con noticias sobre el tema en el “Panel tecnológico”.

En EDIT5, esta sección se llama “Actividades de síntesis”. Se organizan en torno a los contenidos relevantes de las lecciones e introduce un aspecto novedoso: indica el grado de dificultad. Además, aparecen los apartados “Para consolidar” y “Para ampliar” (con una peculiar manera de preguntar). “Vocabulario básico” sirve para recordar el significado de los términos. Cada lección finaliza con dos textos: “Curiosidades” y “Tecnología en la red”; este último incluye una búsqueda de información. Es el libro que presenta mayor variedad de situaciones para usar o aplicar los conocimientos.

En EDIT6, se comienza con el apartado “Ideas claras” en el que se resumen los principales conceptos y se incluye un mapa conceptual de la lección. La sección de aplicación se llama “Actividades”.

La mayoría de las actividades de aplicación son también cerradas, individuales (sólo en EDIT1 hay grupales), cuantitativas y de aplicación directa. Sin embargo, hay algunas diferencias en EDIT3 y en EDIT5 que pueden producir cambios en la forma de orientar esta materia curricular. Globalmente, el número de actividades es heterogéneo y oscila entre las 12 de EDIT6 y las más de 40 de EDIT5.

d) La *sección de evaluación* puede parecer de aplicación por lo que debe ser explicitada como tal por los autores. Sólo tres editoriales la contemplan con distintas denominaciones “Autoevaluación”, “Autoevalúa tus conocimientos” y “Evaluación”. Sin embargo, en EDIT2 se limita a una actividad de verdadero o falso y, en EDIT3 no se incluyen actividades, sólo los conocimientos que debería aprender el alumnado. El único texto que “realmente” introduce actividades en la sección es EDIT5.

## Resultados del problema principal dos (PP2)

Para dar respuestas a PP2, lo hemos desglosado en tres subproblemas.

### SP2.1. ¿Qué contenidos conceptuales aparecen en los textos seleccionados?

Para llevar a cabo este cometido, se identificaron los contenidos conceptuales de cada libro. Luego se agruparon en torno a unos tópicos:

- a) *En relación con la Electricidad*: historia del electromagnetismo, circuito eléctrico y tipo de corriente, carga eléctrica, elementos de un circuito eléctrico, funciones que realizan, representación simbólica, magnitudes características de la corriente eléctrica y Ley de

Ohm, magnitudes energéticas y Ley de Joule, asociación de elementos (pilas y resistencias), fundamentos del electromagnetismo, elementos electromagnéticos, aparatos de medida de magnitudes eléctricas, incidencia medioambiental, y normas de seguridad.

b) *En relación con la Electrónica*: historia de la electrónica, fundamentos de la electrónica, representación simbólica, estudio de las resistencias, condensadores y asociación de condensadores, estudio y funciones de los diodos, estudio y funciones de los transistores, dispositivos electrónicos complejos, uso de técnicas y construcción de dispositivos.

En las Tablas 2 y 3 hemos extractado algunos resultados para que se comprenda el procedimiento.

Concepto	EDIT1	EDIT2	EDIT3	EDIT4	EDIT5	EDI T6
...	...	...	...	...	...	...
Circuito eléctrico	X	X	X		X	X
Corriente eléctrica	X	X	X	X	X	X
Sentido de corriente	X	X	X	X	X	X
Tipo de corriente: continua y alterna	X	X	X	X	X	X
Frecuencia ca		X	X	X	X	X
Valores eficaces: tensión e intensidad eficaz			X	X		X
Señal eléctrica						X
...	...	...	...	...	...	...

**Tabla 2.** Identificación contenidos conceptuales relacionados con circuito y corriente eléctrica.

Concepto	EDIT1	EDIT2	EDIT 3	EDIT4	EDIT5	EDIT 6
...	...	...	...	...	...	...
Transistores o transistor bipolar	X	X	X	X	X	X
Base, colector y emisor	X	X	X	X	X	X
Transistores npn y pnp	X	X	X	X	X	
Polarización del transistor	X	X				
Polarización por dos pilas		X				
Transistor en activa, en corte y en saturación	X	X		X		
Transistor como amplificador	X	X	X	X		X
Amplificación o ganancia	X	X	X			
Transistor como interruptor	X	X	X	X	X	X
Transistor como temporizador		X				X
Transistor como regulador velocidad motor		X				
Transistor como amplificador de sonido		X				
Oscilador		X				
Detector		X				
Circuito con transistor, motor y LDR			X			
...	...	...	...	...	...	...

**Tabla 3.** Identificación contenidos conceptuales relacionados con el estudio y funciones de los transistores.

Existe una gran heterogeneidad en la selección de los contenidos conceptuales. Mientras hay textos que ignoran algunos, otros “pasan de puntillas” por esos mismos conocimientos y los demás los abordan en profundidad. Desde luego, cada editorial ha entendido el currículum de forma diferente.

Las diferencias no sólo se hacen visibles en la presencia de unos u otros contenidos sino en su orientación: muchos se diferencian poco de los que aparecen en los manuales de Física y

Química; sólo uno (EDIT1) incide en las repercusiones medioambientales; otro (EDIT5) se ocupa de las normas de seguridad; no se alude a las diferencias entre electricidad y electrónica (sólo en EDIT3 y “algo” en EDIT4); hay dos (EDIT2 y EDIT5) que muestran técnicas básicas probablemente desconocidas para gran parte del alumnado; etc. Por lo menos, hay para elegir.

En cuanto a la “cantidad de conceptos”, en general, están descompensados -a favor de la Electricidad- lo que podría justificarse por la escasa tradición que tiene la inclusión de la Electrónica en esta etapa educativa; en EDIT4 y en EDIT2 está más equilibrado. Globalmente, las “lecciones más cargadas” son las de EDIT2 (más de 150 conceptos diferentes) y las “más ligeras” EDIT1 y EDIT6 (casi 100 cada uno); en cualquier caso, son muchos para corresponder sólo a uno de los bloques de la asignatura.

Mención especial habría que hacer a la terminología empleada. Así, en relación con el concepto de diferencia de potencial, aparecen diferentes denominaciones -tensión, voltaje, electricidad...- incluso en el mismo texto. Uno (EDIT2) habla de la electricidad como forma de energía. El término carga se identifica con una partícula y no con una propiedad de los materiales. No se distingue la resistencia como magnitud característica de los conductores lineales de la resistencia como elemento de un circuito. En cinco editoriales se habla de la resistencia como oposición al paso de corriente... En definitiva, creemos que se cuida poco el lenguaje, en la misma línea de lo denunciado en los trabajos de García (2008) y Pro, Sánchez y Valcárcel (2008).

### **SP2.2. ¿Qué procedimientos aparecen en los textos seleccionados? ¿Resultan coherentes en la estructura de los mismos?**

Ya señalamos (Pro, 2003) que el aprendizaje de los contenidos procedimentales, igual que los conceptuales, requiere intervenciones intencionadas para aprenderlos. En los libros de texto, esto se materializa con actividades, unas veces resueltas y otras propuestas para que el alumnado las realice.

En nuestro caso, para estudiar la presencia de los procedimientos en cada texto, hemos analizado todas las actividades planteadas en los mismos, manteniendo la diferenciación entre las secciones (de iniciación, de desarrollo, de aplicación y de evaluación).

Se ha contado el número de veces que aparecen -frecuencia- en cada sección y en el texto completo. No obstante, dado que existen diferencias en el número total de actividades que cada editorial propone (como vimos en el PP1), parece más representativo el cálculo de la presencia porcentual que supone en relación con el número total de actividades (es decir, el número de actividades que contiene un procedimiento dividido por el número total de actividades planteadas). Este valor, además, nos permite el contraste entre las editoriales.

Por otro lado, para valorar la coherencia en la estructura de los textos, hemos contrastado la presencia porcentual de los procedimientos en las actividades de desarrollo con la que tenían en las actividades de aplicación y evaluación. No hemos contemplado las de Iniciación porque su finalidad es diferente y su número, cuando las hay, es muy reducido. También hemos juntado las de aplicación y evaluación porque, como vimos en el PP1, sólo una editorial plantea realmente actividades de este último tipo.

En la Tabla 4 se ha recogido una síntesis de la presencia porcentual de los procedimientos en las actividades de desarrollo y, en la Tabla 5, los de las actividades de aplicación- evaluación. Siguiendo los criterios usados en otro trabajo (Pro, Sánchez y Valcárcel, 2008), no nos interesa el “valor exacto”, siempre sujeto al error en la categorización por parte del investigador. Como entonces, hemos usado intervalos de presencia: “-” cuando su presencia es menor del 10%;

“x” cuando está implícito entre el 10% y el 20% de las actividades; “xx” cuando aparece entre el 21% y el 40%; y “xxx” en más del 40%. Se incluyen también el número de actividades sin procedimientos y el número total de actividades de las secciones de desarrollo y de aplicación-evaluación.

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDADES DE DESARROLLO					
	EDIT1	EDIT2	EDIT3	EDIT4	EDIT5	EDIT6
<b>Destrezas técnicas</b>						
Realización de montajes	xxx	xxx	xx	xx	xx	--
Utilización de técnicas		x	xx	x	--	--
<b>Destrezas básicas</b>						
Observación	xxx	x		x	--	--
Clasificación y seriación					--	--
Medición		--	x	x	--	--
Tabulación o representación gráfica		--	--			--
<b>Destrezas de investigación</b>						
Identificación de problemas			--	xx	--	--
Identificación de elementos		--	--		xx	--
Realización de predicciones	xx					--
Diseño experimental			--			
Análisis e interpretación de datos	xxx	xx	xx	xx	xx	xxx
Análisis e interpretación de situaciones	xxx	xx	xx	xx	xx	xx
Uso de modelos interpretativos						--
Establecimiento de conclusiones				xx	--	
<b>Destrezas de comunicación</b>						
Representación simbólica	xxx	xxx	xx	--	xx	xxx
Identificación de ideas en material escrito						
Identificación de información en etiquetas					--	
Búsqueda de información		--	x	x	--	--
<b>SIN PROCEDIMIENTOS</b>			--	xx	--	
<b>TOTAL ACTIVIDADES DESARROLLO</b>	<b>6</b>	<b>36</b>	<b>26</b>	<b>25</b>	<b>62</b>	<b>52</b>

**Tabla 4.** Contenidos procedimentales en las actividades de desarrollo.

A la vista de los resultados que aparecen en las tablas podemos decir:

a) *en las actividades de desarrollo*, casi todas las editoriales comparten la presencia significativa de “análisis e interpretación de datos”, “análisis e interpretación de situaciones”, “representación simbólica” (excepto EDIT4) y “realización de montajes” (excepto EDIT6). No obstante, hay también diferencias. Así, además de los señalados, EDIT1 incluye “observación” y “realización de predicciones” entre los más significativos (aunque su escaso número de actividades puede hacer este resultado anecdótico); EDIT3, la “utilización de técnicas”; y EDIT4, la “identificación de problemas” y “establecimiento de conclusiones”.

El porcentaje de actividades sin procedimientos es nulo en tres editoriales (EDIT1, EDIT2 y EDIT6) y aceptable en dos; sólo en EDIT4 resulta cuestionable.

b) *en las actividades de aplicación-evaluación*, las editoriales comparten la presencia significativa de “análisis e interpretación de datos” (excepto EDIT2), “análisis e interpretación de situaciones” (EDIT1) y “representación simbólica”. No obstante, presentan también diferencias, aunque menores que las actividades de desarrollo. Así, además de los señalados, EDIT1 y EDIT2 incluyen “realización de montajes” entre los más significativos (ahora el número de actividades del primero no es anecdótico).

El porcentaje de actividades sin procedimientos es nulo sólo en una editorial (EDIT6); es preocupante en tres; y en EDIT2 y en EDIT3 resulta más que cuestionable.

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDADES DE APLICACIÓN/EVALUACIÓN					
	EDIT1	EDIT2	EDIT3	EDIT4	EDIT5	EDIT6
<b>Destrezas técnicas</b>						
Realización de montajes	xx	xx	--		--	
Utilización de técnicas			--	x	x	
<b>Destrezas básicas</b>						
Observación	x		--		--	--
Clasificación y seriación					--	
Medición	x	-		--		x
Tabulación o representación gráfica	x		--	x	--	--
<b>Destrezas de investigación</b>						
Identificación de problemas	x	xx	--	x	--	--
Identificación de elementos		x	--	--	x	
Realización de predicciones			--			
Diseño experimental			--			
Análisis e interpretación de datos	xxx	x	xx	xx	xx	xxx
Análisis e interpretación de situaciones	--	xxx	xx	xx	xx	xxx
Uso de modelos interpretativos						
Establecimiento de conclusiones	--		--	--	--	
<b>Destrezas de comunicación</b>						
Representación simbólica	xx	xxx	xx	xx	xx	xxx
Identificación de ideas en material escrito			--			
Identificación de información en etiquetas			--	--	--	
Búsqueda de información	x		--	xx	--	
<b>SIN PROCEDIMIENTOS</b>	x	xxx	xxx	x	x	
<b>TOTAL ACTIVIDADES APLICACIÓN/EVALUACIÓN</b>	20	20	49	31	56	12

Tabla 5. Contenidos procedimentales en las actividades de aplicación y evaluación.

c) *en cuanto a la coherencia* entre las actividades de desarrollo y las de aplicación-evaluación, una forma de hacerla visible es que exista un cierto grado de coincidencia entre los procedimientos que se enseñan (actividades de desarrollo) y los que se aplican (las demás). En este sentido, se podría admitir que hay coincidencias en el “análisis e interpretación de datos”, el “análisis e interpretación de situaciones” y la “representación simbólica”. En los demás procedimientos, no parece tan claro.

Pero otro elemento de coherencia sería que todos los procedimientos que están en las actividades de aplicación-evaluación hubieran sido enseñados previamente en las de desarrollo (aunque fuera con una presencia testimonial). Pues bien, en muchos casos, no se cumple este requisito: en EDIT1 con “medición”, “tabulación o representación gráfica”, “identificación de problemas”, “establecimiento de conclusiones” y “búsqueda de información”; en EDIT2, con “identificación de problemas”; en EDIT3 con “observación”, “realización de predicciones”, “establecimiento de conclusiones”, “identificación de ideas en un material escrito” e “identificación de información en una etiqueta”; en EDIT4, con “tabulación o representación gráfica”, “identificación de elementos” e “identificación de información de etiquetas”; y, en EDIT5, con “tabulación o representación gráfica”. Sólo en EDIT6 se cumple.

Globalmente se observa una disminución en la variedad de los procedimientos en las de aplicación-evaluación respecto a las de desarrollo y un aumento significativo de las que no contemplan ninguno.

### SP2.3. ¿Qué contenidos actitudinales aparecen en los textos seleccionados? ¿Resultan coherentes en la estructura de los mismos?

Análogamente a lo que dijimos con los procedimientos, las actitudes no se aprenden por casualidad, sino que requieren intervenciones intencionadas para aprenderlos. También identificamos los contenidos actitudinales presentes en todas las actividades de cada texto. En las Tablas 6 y 7 se recogen los valores obtenidos, siguiendo los criterios de representación anteriores.

CONTENIDOS ACTITUDINALES	ACTIVIDADES DE DESARROLLO					
	EDIT 1	EDIT 2	EDIT 3	EDIT 4	EDIT 5	EDIT 6
<b>Actitud hacia las Ciencias</b>						
Valoración del trabajo científico: importancia y dificultades				--		--
Valoración de la incidencia tecnológica y social del conocimiento		x	--	--	xx	x
<b>Respeto por el medio</b>						
Preocupación por el desarrollo sostenible				--		
<b>Actitud hacia la actividad científica</b>						
Respeto de las normas de seguridad		x			x	--
<b>Hábitos saludables</b>						
<b>SIN ACTITUDES</b>	100	83	92	84	61	85
<b>TOTAL ACTIVIDADES DESARROLLO</b>	6	36	26	25	62	52

Tabla 6. Contenidos actitudinales en las actividades de desarrollo.

CONTENIDOS ACTITUDINALES	ACTIVIDADES DE APLICACIÓN/EVALUACIÓN					
	EDIT 1	EDIT 2	EDIT 3	EDIT 4	EDIT 5	EDIT 6
<b>Actitud hacia las Ciencias</b>						
Valoración del trabajo científico: importancia y dificultades					--	
Valoración de la incidencia tecnológica y social del conocimiento	x	x		xx	x	
<b>Respeto por el medio</b>						
Valoración de las aportaciones de la ciencia en la mejora del medio			x			
Preocupación por el desarrollo sostenible				--		
<b>Actitud hacia la actividad científica</b>						
Respeto de las normas de seguridad	--				--	
<b>Hábitos saludables</b>						
<b>SIN ACTITUDES</b>	80	90	88	74	82	100
<b>TOTAL ACTIVIDADES APLICACIÓN/EVALUACIÓN</b>	20	20	49	31	56	12

Tabla 7. Contenidos actitudinales en las actividades de aplicación y evaluación.

A la vista de los resultados recogidos en las tablas, podemos decir:

a) *en las actividades de desarrollo*, la presencia de actitudes es muy escasa. En relación con las editoriales, comparten el predominio de “valoración de la incidencia tecnológica y social del conocimiento” (excepto EDIT1). También aparece el “respeto a las normas de seguridad” en

tres de ellas (EDIT2, EDIT5 y EDIT6) pero con valores muy alejados a los obtenidos para otros contenidos.

El porcentaje de actividades sin actitudes es espectacular: sólo en EDIT5 está por debajo del 80% y EDIT1 no contempla ninguno en las actividades planteadas.

b) *en las actividades de aplicación-evaluación*, la presencia porcentual muy baja. Las editoriales comparten la presencia de “valoración de la incidencia tecnológica y social del conocimiento” (en esta ocasión, excepto EDIT3 y EDIT6). En los demás casos, no se puede hablar de homogeneidad absoluta pero sí de omisión generalizada.

El porcentaje de actividades sin actitudes sigue siendo espectacular: tres de cada cuatro actividades, como mínimo, no contempla ninguna actitud. EDIT6 no contempla ninguno.

c) *en cuanto a la coherencia* entre las actividades de desarrollo y las de aplicación-evaluación, podemos decir que desgraciadamente existe: es escasa en ambas.

Pero, además, como vimos en los procedimientos, otro elemento de coherencia sería que las actitudes que estuvieran en las actividades de aplicación-evaluación hubieran sido enseñadas en las de desarrollo (aunque fuera con una presencia porcentual diferente). Pues bien, no se cumple este requisito en EDIT1, EDIT3 y EDIT5, lo cual resultaba “difícil” con la presencia existente.

### Resultados del problema principal tres (PP3)

Para dar respuesta al mismo, lo desdoblamos en tres subproblemas (SP3.1, SP3.2 y SP3.3), para los contenidos, criterios de evaluación y adquisición de competencias.

#### SP3.1. ¿Se ajustan a lo establecido en los Bloques de Contenidos?

En la Tabla 8 se han recogido los resultados; en la que, en su primera columna, aparecen todos los “contenidos obligatorios” (lo más atomizadamente posible) y, en las restantes, los resultados de cada una de las seis editoriales. Se puede apreciar la presencia o ausencia de dichos conocimientos en las unidades tratadas (la letra ‘P’ significa que el contenido se contempla parcialmente).

Hemos de decir previamente que el número de conceptos de cualquier libro de texto es normalmente mucho mayor que el del currículum oficial, entre otros por dos motivos: por las características de ambos documentos y porque la finalidad de los documentos legales es fijar los contenidos mínimos y estos pueden ser ampliados o completados, según las decisiones docentes. Por tanto, que haya más conceptos en los libros de texto que en el currículum oficial es lógico y no nos debe sorprender. Lo que no resulta justificable es que algunas editoriales no recojan todos los contenidos del currículum como deberían, así por ejemplo:

- Ninguna editorial contempla explícitamente el “Inversor del sentido de giro” (EDIT3 alude al fenómeno sin etiquetarlo). No entramos en su adecuación pero constatamos su omisión.
- En EDIT1 no se explican los aparatos de medida y lo que parece más raro aún es que, al comienzo de la segunda lección, se comente que se ha explicado su uso en la primera, cuando no es así. Además, resulta llamativo que en la segunda lección haya dos actividades para utilizarlos, dando por supuesto que el alumno ya lo ha visto en el texto principal.
- En EDIT2, el electromagnetismo no aparece en el texto principal; sólo se menciona en una actividad cuando se construye un electroimán, pero ni siquiera se explica el fundamento o los principios que justifican su funcionamiento en la propia actividad.



- En EDIT4 no aparece el circuito mixto en el texto principal; es por ello por lo que el contenido “Circuito en serie, paralelo, mixto” sólo se cumple parcialmente.

CONTENIDOS	EDIT1	EDIT2	EDIT3	EDIT4	EDIT5	EDIT6
Circuito eléctrico: magnitudes eléctricas básicas	x	x	x	x	x	x
Simbología	x	x	x	x	x	x
Ley de Ohm	x	x	x	x	x	x
Circuito en serie, paralelo, mixto	x	x	x	P	x	x
Circuito eléctrico: corriente alterna y corriente continua	x	x	x	x	x	x
Potencia y energía eléctrica	x	x	x	x	x	x
Montajes eléctricos sencillos: circuitos mixtos	x	x	x		x	x
Inversor del sentido de giro			P			
Máquinas eléctricas básicas: dinamo y motor de corriente continua	x	x	x	x	x	x
Generación de la corriente eléctrica	x	x	x	x	x	x
Alternador	x	x	x	x	x	x
Efectos de la corriente eléctrica: electromagnetismo	x		x	x	x	x
Aplicaciones	x	x	x	x	x	x
Aparatos de medidas básicos: voltímetro, amperímetro, polímetro		x	x	x	x	x
Realización de medidas sencillas		x	x	x	x	x
Introducción a la electrónica básica: el diodo y la resistencia, el transistor como interruptor	x	x	x	x	x	x
Descripción de componentes y montajes básicos	x	x	x	x	x	x

**Tabla 8.** Presencia de los contenidos del currículum oficial en las editoriales.

No obstante, creemos que, si habría que llamar la atención por algo, no sería por las ausencias sino por las incorporaciones. En efecto, un aumento excesivo de la “cantidad de conocimientos” (aunque sea legal), puede desvirtuar el sentido de los “obligatorios”. En nuestro caso, por ejemplo, creemos que hay un aumento excesivo de elementos de los circuitos (sin llegar a entender ni su funcionamiento ni su utilidad), en algunos se incluyen los condensadores y la forma de asociarlos, se incide en detalles excesivos en lo que debía ser sólo una iniciación al electromagnetismo o a la electrónica, etc.

### SP3.2. ¿Se ajustan a los Criterios de Evaluación?

Utilizamos una parrilla semejante a la anterior; en la primera columna se señalaron las afirmaciones contenidas en el currículum y, en las demás, la presencia o ausencia en el libro correspondiente. Por lo tanto, en la Tabla 9, se recoge la medida en que estos criterios de evaluación están o no presentes en las actividades analizadas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EDIT1	EDIT2	EDIT3	EDIT4	EDIT5	EDIT6
Diseñar, simular y realizar montajes de circuitos eléctricos sencillos en corriente continua, empleando pilas, interruptores, resistencias, bombillas, motores y electroimanes, como respuesta a un fin predeterminado	x	x	x	x	x	x
Describir las partes y el funcionamiento de las máquinas eléctricas básicas		x	x	x	x	x
Describir y utilizar el electromagnetismo en aplicaciones tecnológicas sencillas.		P	x	x	x	x
Utilizar correctamente las magnitudes eléctricas básicas, sus instrumentos de medida y su simbología	P	x	x	x	x	x
Montar un circuito electrónico sencillo empleando, al menos, diodos, transistores y resistencias, a partir de un esquema predeterminado	x	x	x	x	x	x

**Tabla 9.** Presencia de los criterios de evaluación en las editoriales

Cuatro editoriales han contemplado los criterios. No obstante, la formulación curricular es tan ambigua que resulta “difícil” decir que no están presentes. Distinta sería la valoración que podríamos hacer del “grado” de esta presencia pero su estudio nos alejaría de los propósitos de nuestro trabajo. Mención especial hay que hacer de la ausencia en EDIT1 de dos de los cinco criterios de evaluación.

### SP3.3. ¿Cómo contribuyen al desarrollo de las Competencias Básicas?

Hemos de señalar que la adquisición de cualquier competencia no es objeto de una sola materia. Y, en la misma línea, tampoco un bloque tiene que contribuir a la adquisición de todas las subcompetencias de una asignatura. El currículum no establece a qué competencias hay que contribuir en 3º de la ESO (se hace para toda la etapa) en Tecnología y mucho menos desde el tema “Electricidad y Electrónica”. En este sentido, sólo podemos valorar en qué grado se hace, sin poder afirmar si se adquirirán todas o no con todo el libro de texto o si se ajusta o no a lo previsto en el currículum.

Hemos identificado las que prescribe el currículum de nuestra Comunidad Autónoma, manteniendo su literalidad. En la Tabla 10 hemos resumido los resultados. En la primera columna se recogen las competencias y subcompetencias establecidas y, en las demás, nuestra valoración del grado en que se contribuye; se han establecido varios niveles: Alto (A), Medio (M) y Bajo (B).

Contribución de la Tecnología a la adquisición de subcompetencias según CARM	EDIT 1	EDIT 2	EDIT 3	EDIT 4	EDIT 5	EDIT 6
<b>a) Competencia en el conocimiento e interacción en el mundo físico</b>						
- adquirir los conocimientos necesarios para la comprensión y el desarrollo de la actividad tecnológica	A	A	A	A	A	A
- analizar objetos y sistemas tecnológicos	A	A	A	A	A	A
- adquirir destrezas para manipular y transformar objetos y sistemas tecnológicos	A	A	A	A	A	A
<b>b) Autonomía e iniciativa personal</b>						
- emular procesos de resolución de problemas a través de una metodología de proyectos	B	A	A	A	A	B
- enfrentarse a los problemas en forma autónoma y creativa	B	B	B	B	B	B
- desarrollar cualidades personales tanto individuales como en el trato social.	B	B	B	B	B	B
<b>c) Tratamiento de la información y competencia digital</b>						
- no usar las TICs como un fin, sino como herramientas del proceso de aprendizaje	M	A	A	A	M	M
<b>d) Competencia social y ciudadana</b>						
- adquirir habilidades y estrategias socio-cognitivas como las comunicativas, el autocontrol, y las habilidades de resolución de problemas y conflictos	M	B	B	B	B	B
- entender los aspectos sociales del fenómeno tecnológico	B	B	B	B	B	B
- contribuir al conocimiento de la organización y funcionamiento de las sociedades.	B	B	B	B	B	B
<b>e) Competencia matemática</b>						
- favorecer el uso instrumental y contextualizado de herramientas matemáticas	A	A	A	A	A	A
- realizar procesos de medición y el cálculo de magnitudes básicas, usar escalas, leer e interpretar gráficos y resolver problemas basados en la aplicación de expresiones matemáticas	A	A	A	A	A	A
<b>f) Competencia en comunicación lingüística</b>						
- adquirir el vocabulario específico	A	A	A	A	A	A
- buscar, analizar y comunicar información propia de la tecnología	A	A	A	A	A	A
- elaborar los documentos propios del proyecto técnico	B	B	B	B	B	B
<b>g) Competencia para aprender a aprender</b>						
- analizar los objetos y la emulación de procesos de resolución de problemas como estrategias cognitivas.	B	A	A	A	A	B

Tabla 10. Grado de contribución a las competencias y subcompetencias curriculares.

A la vista de los resultados de la tabla podemos decir que

- las mayores contribuciones se realizan en la Competencia en el *conocimiento e interacción en el mundo físico* y la Competencia *matemática*.
- también parecen contribuir bastante a la Competencia en *comunicación lingüística*, aunque no se planteen la elaboración de informes. El caso de la Competencia *aprender a aprender* es más delicado porque no llegamos a entender qué quiere decir el legislador.
- en una, existen diferencias entre las editoriales (en la Competencia en el *tratamiento de la información y competencia digital*).
- en las otras (*autonomía e iniciativa personal* y la *social y ciudadana*) la escasa contribución es patente.

Pero dejando a un lado nuestra valoración, como dijimos sólo dos editoriales mencionan las competencias. Así, EDIT3 introduce un epígrafe al final de cada lección titulado “Desarrolla tus competencias”, el cual consta de ejercicios que permiten trabajar explícitamente algunas competencias básicas; nos parece una iniciativa muy adecuada no sólo para clarificar al profesorado el significado y el alcance de este nuevo término pedagógico sino para que el propio estudiante se vaya introduciendo en una forma diferente de aprender.

También la editorial EDIT5 incluye en la primera página de cada unidad una sección denominada “Competencias básicas” en la que no hay actividades y únicamente indica al alumno qué será capaz de aprender al final de la lección; es un paso pero, desde nuestra perspectiva, insuficiente. Los demás no realizan ninguna alusión a ellas.

## Conclusiones

Nuestro trabajo tenía como objetivo central el análisis de los libros de texto, un recurso didáctico que hemos instalado en el centro de nuestra actividad educativa. De ahí la importancia de profundizar en su estructura, sus contenidos, sus actividades y su adecuación a la puesta en práctica de cualquier propuesta curricular. En este contexto, elegimos un bloque temático -Electricidad y Electrónica- y nos planteamos tres Problemas Principales:

a) en relación con el PP1

En las seis editoriales, los contenidos de Electricidad y Electrónica ocupan un lugar importante en los manuales elaborados para la asignatura de Tecnologías de 3º de la ESO. A pesar de ello, en EDIT2, EDIT3 y EDIT5 la presencia es mayor que en los otros.

Casi todas las editoriales presentan los contenidos en tres de las cuatro secciones estudiadas: iniciación (salvo en EDIT2), desarrollo (en EDIT1 la presencia es anecdótica) y aplicación. A diferencia de otros trabajos (Pro, Sánchez y Valcárcel, 2008), no ocurre lo mismo con la de evaluación.

No obstante, hay diferencias importantes en la denominación de los apartados. Hay una proliferación de nombres -tanto en las de desarrollo como en las de aplicación- lo que pone de manifiesto probablemente la heterogeneidad de intenciones de sus autores. El “viejo estilo” de un texto acompañado de unas actividades ha quedado obsoleto; ahora, como hemos visto, hay “experiencias”, “actividades guiadas y sin guiar”, “ejercicios resueltos y sin resolver”, “búsqueda de información”, “proyecto guiado y sin guiar”, “tecnología paso a paso”... y un largo etcétera. Algo parece haber cambiado... por lo menos, en la forma.

También hemos visto diferentes estilos en cuanto a la ubicación de las actividades en el texto o el número de las que se proponen. Estos hechos no resultan novedosos pero sigue

planteando problemas: dada la cantidad de las que aparecen en las seis, resulta casi imposible hacerlas todas por todos en el aula, con la carga lectiva de la asignatura. ¿Qué criterios debe utilizar el profesor para seleccionar las más adecuadas? ¿Cuáles debe trabajar en el aula y cuáles proponer para hacer fuera de ella? ¿Cómo corregimos las que el alumnado hace en su casa?...

La mayoría de las actividades presentadas son cerradas, individuales, cuantitativas, y de aplicación directa de ejercicios, aunque hay también diferencias entre las editoriales. Se han encontrado aspectos innovadores: diferenciación entre actividades individuales y de grupo (EDIT1), alusión al desarrollo de competencias (EDIT3 y, en menor medida, EDIT5), información sobre el grado de dificultad (EDIT5)...

b) en relación con el PP2

Los contenidos incluidos en los libros de texto son numerosos y, aunque muchos son compartidos por las editoriales, también hay diferencias. Algunos -incluso compartidos- podrían ser discutibles si hay que priorizar conocimientos. No debemos olvidar que existen unas características cognitivas en el alumnado -en las que no hemos entrado- que le impiden “aprender todo con sólo mostrarlo”. Este razonamiento es independiente del tipo de contenidos.

Hay problemas en los contenidos conceptuales de los textos analizados: se diferencian poco de los que aparecen en los manuales de Física y Química, se ignoran conocimientos como las repercusiones medioambientales o las normas de seguridad, lo que ya había sido denunciado en el trabajo de García (2008). Se dan por supuestas las diferencias entre electricidad y electrónica, aparecen muy descompensadas a favor de la primera, pocos tratan de enseñar técnicas básicas fundamentales en la materia, etc. Las lecciones suelen aparecer cargadas de conocimientos y no podemos olvidar que incluir más información no quiere decir que el estudiante aprenda más y mejor. Mención especial habría que hacer a la terminología empleada: se cuida poco el lenguaje y esto probablemente favorezca la creación de errores conceptuales y procedimentales en el alumnado, en esta y en otras asignaturas.

En cuanto a los procedimientos hay una presencia importante de “realización de montajes”, “análisis e interpretación de datos”, “análisis e interpretación de situaciones” y “representación simbólica”. Hay, sin embargo, ausencias que también hemos destacado y que responden a una visión determinada -y que no compartimos- de la materia. Existen discrepancias importantes entre los contenidos de las actividades de desarrollo y las de aplicación; este hecho ya había sido detectado en otros trabajos -por ejemplo, el de Pro, Sánchez y Valcárcel (2008)- pero no por ello deja de inquietarnos. Por otro lado, hay diferencias importantes entre las editoriales, lo que, por lo menos, pone de manifiesto que no sólo hay una forma de enseñar.

En cuanto a las actitudes, su ausencia resulta clamorosa; este resultado, también lo encontró García (2008) en su revisión. Sólo tiene alguna presencia la “valoración de la importancia tecnológica y social de los conocimientos científicos”. Por su presencia anecdótica, no se puede hablar de coherencia y tampoco de diferencias entre las editoriales porque, en ningún caso, desgraciadamente parece que se consideren contenidos prioritarios para la formación de los ciudadanos.

c) en relación con el PP3

Aunque los libros de texto han sido unas herramientas clave en los modelos transmisivos, no se puede olvidar que, como cualquier otro recurso didáctico, se pueden utilizar de diferentes maneras. Por tanto, hablar de ajuste o no al currículum oficial es siempre “delicado” si excluimos otras variables como: el profesor, la utilización de otros materiales de aprendizaje, el contexto en el que se utiliza...

Por otro lado, la distancia entre las intenciones de los diseñadores curriculares y los resultados de cómo se lleva al aula son a veces muy grandes. Como señala Duschl (1995) es prudente distinguir entre el currículum prescrito, el impartido, y el aprendido. No obstante, con estos matices, hemos llegado a algunas respuestas.

En primer lugar, podemos afirmar que los contenidos recogidos en los seis libros de texto de Tecnologías de Educación Secundaria –en las temáticas analizadas- se ajustaban bastante a lo establecido en el currículum oficial. Si “han pecado” de algo, es de incrementar significativamente la cantidad de contenidos y la profundidad en su tratamiento.

En relación a los criterios de evaluación, se producen omisiones en dos editoriales, importantes pero localizadas; en este sentido, creemos que también se ajustan a lo prescrito institucionalmente.

En cuanto a la adquisición de competencias, no se puede ni debe hablar de ajuste al currículum. Creemos que la del conocimiento e interacción con el mundo físico, la matemática y el tratamiento de la información y la digital son, en general, las más atendidas por los seis libros. Las demás, podrían haberse atendido mejor (sobre todo, en EDIT1, EDIT2 y EDIT6)

Por todo lo dicho, con o sin reforma, es necesaria una transformación profunda de este recurso didáctico que, nos guste o no, es determinante en nuestro sistema educativo (Del Carmen, 2001).

## Referencias

- CAAMAÑO, A. (2009). El estudio de los materiales químicos. *Alambique*, 59, 24-36.
- CALVO, M.A.; MARTÍN, M. (2005). Análisis de la adaptación de los libros de texto de ESO al currículo oficial, en el campo de la química. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(1), 17-32.
- CARM (2007). Decreto 291/2007, de 14 de Septiembre, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (BORM de 24 de Septiembre de 2.007).
- DEL CARMEN, L. (2001). Los materiales de desarrollo curricular: un cambio imprescindible. *Investigación en la Escuela*, 43, 51-56.
- DUSCHL, R. (1995). Más allá del conocimiento: los desafíos epistemológicos y sociales de la enseñanza mediante el cambio conceptual. *Enseñanza de las Ciencias*, 13(1), pp. 3-14.
- GARCÍA, A. (2008). Relaciones CTS en la educación científica básica. I. Un análisis desde los textos escolares en la enseñanza de la electrónica. *Enseñanza de las Ciencias*, 26(3), 375-388.
- GARCÍA, A; CRIADO, A. (2008). Enfoque CTS en la enseñanza de la energía nuclear: Análisis de su tratamiento en textos de Física y Química de la ESO. *Enseñanza de las Ciencias*, 26(1), 107-124.
- JIMÉNEZ, J.D. (2000): “El análisis de los libros de texto”. En la obra de Perales y Cañal: “Didáctica de las ciencias experimentales”, 307-322. Alcoy. Editorial Marfil.
- MARTÍNEZ, C.; GARCÍA, S. (2003). Las actividades de Primaria y ESO incluidas en los textos escolares. ¿Qué objetivos persiguen? ¿Qué procedimientos enseñan? *Enseñanza de las Ciencias*, 23(1), 243-264.
- Mc MILLAN, J.; SCHUMACHER, S. (2005). *Investigación educativa*. Madrid: Pearson Education.

- MEC (2007). Real Decreto 1631/2006 de 29 de diciembre por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria (BOE 5 de enero de 2007).
- NAVARRO, M. (2009). Un modelo taxonómico de las actividades de enseñanza de la ciencia como instrumento de formalización del metalenguaje del diseño didáctico. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(2), 209-222.
- PÉREZ, U.; ÁLVAREZ, M; SERRALLÉ, J.F. (2009). Los errores de los libros de texto de primer curso de ESO sobre la evolución histórica del conocimiento del universo. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(1), 109-120.
- PRO, A. (2003). La enseñanza y el aprendizaje de la Física. En la obra de Jiménez et al: *Enseñar Ciencias*, 175-202. Barcelona: Grao.
- PRO, A. (2008). Jugando con los circuitos y la corriente eléctrica. En la obra: *El desarrollo del pensamiento científico y técnico en la Educación Primaria*, 43-82. Madrid: ISFP.
- PRO, A. (2009): “El estudio de los materiales en los libros de texto de Ciencias para el Mundo Contemporáneo. Análisis de las actividades planteadas”. *Alambique*, 59, 79-92.
- PRO, A.; SÁNCHEZ, G.; VALCÁRCEL, M.V. (2007): “Los contenidos de los libros de texto de Física y Química en la implantación de la Reforma LOGSE”. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(2), 367-386.

# Anexo 1. Índice de contenidos de los libros de texto utilizados en la investigación.

Editorial Autores	Nomen- clatura	Título de las Unidades e Índice de Contenidos		Nº Unidades/ Nº Total (%)	Nº Páginas / Nº Total (%)
<b>Mc Graw Hill (2007)</b> P. Vejo Gallo	EDIT1	<b>3) Circuitos electrónicos sencillos. Magnitudes.</b> - Circuitos eléctricos - Magnetismo natural y electromagnetismo - Generación de la corriente eléctrica alterna y continua. El alternador y la dinamo - Magnitudes y unidades eléctricas - Relación entre magnitudes. Ley de Ohm - Esquemas eléctricos	- Experimentación y montaje de circuitos básicos - Cálculo de magnitudes eléctricas - Valoración del uso de la energía eléctrica sobre el medio ambiente <b>4) Introducción a la electrónica</b> - Introducción - La electrónica. Operadores básicos - De la tela de araña a los circuitos impresos e integrados	2 / 14 (14%)	28 / 237 (12%)
<b>Edelvives (2007)</b> J. M. Hernández R. de Cabo M. Pinto J. A. Benito J. M. González	EDIT2	<b>5) Electricidad</b> - Electricidad - Circuito eléctrico - Instrumentos de medida - Materiales, herramientas y técnicas en electricidad <b>6) Electrónica</b> - Electrónica. El circuito electrónico	- Componentes pasivos - Semiconductores - Diodos - Transistor bipolar - Chips y circuitos integrados - Simulación	2 / 9 (22%)	36 / 167 (22%)
<b>Anaya (2007)</b> R. Gonzalo E. Rodrigo S. Salvador P. García J. Martínez P. Ferro E. Yepes	EDIT3	<b>3) La energía eléctrica</b> - La corriente eléctrica - Magnitudes eléctricas - La electricidad y los imanes - Alternadores y dinamos - Motores eléctricos - Centrales eléctricas - El transporte de energía eléctrica	<b>6) Circuitos eléctricos y electrónicos</b> - Circuitos eléctricos y electrónicos - Resistencias y condensadores - Conexiones eléctricas - Medida de magnitudes - Simulación de circuitos eléctricos - Diodos - Transistores	2 / 9 (22%)	48 / 232 (21%)
<b>SM (2008)</b> L. Martín A. Carrascal L. C. Toledo J. J. García	EDIT4	<b>5) La electricidad y su medida</b> - La corriente eléctrica y sus magnitudes - Corriente continua y alterna - Medida de magnitudes eléctricas - Circuitos en serie - Circuitos en paralelo - El magnetismo y sus aplicaciones - Generadores y motores eléctricos - Simulación de circuitos por ordenador	- Algo más sobre... Los principios de la corriente alterna <b>6) Electrónica básica</b> - Los aparatos electrónicos - Resistores - Condensadores - Diodos - Transistores - El montaje de circuitos electrónicos - Algo más sobre... historia de la electrónica	2 / 15 (13%)	34 / 285 (12%)
<b>Edebé (2007)</b> Grupo Edebé	EDIT5	<b>4) Circuitos en corriente continua</b> - La corriente eléctrica - Magnitudes eléctricas - Electromagnetismo - Accidentes por electricidad <b>5) Electrónica básica</b> - Perspectiva histórica - Componentes electrónicos	- Esquemas electrónicos - Tipos de circuitos electrónicos <b>6) Técnicas eléctricas</b> - Herramientas y útiles para electricidad - Conexión de operadores eléctricos - Montaje de circuitos - Comprobación de circuitos	3 / 12 (25%)	60 / 264 (23%)
<b>Oxford (2008)</b> J. M. Márquez M. V. Salazar A. Sánchez F. J. Sepúlveda	EDIT6	<b>6) Electricidad y electrónica</b> - La electricidad - Elementos de un circuito eléctrico - Magnitudes eléctricas - Tipos de circuitos eléctricos - Tipos de corriente	- Energía eléctrica - El polímetro - Efectos de la corriente eléctrica - Mecanismos electromagnéticos - Electrónica	1 / 11 (9%)	32 / 271 (12%)



## Anexo 2. Secciones de las lecciones y número de actividades de cada una.

Editorial		Denominación de actividades por secciones (nº de actividades planteadas)	Act. Unidad	Act. Editorial
EDIT1	I	¿Recuerdas qué es...? (3 preguntas) Introducción e índice de la unidad (no hay actividades)	17 y 3 de ideas previas	26 y 6 de ideas previas
	D	Texto principal (no hay actividades) Experiencia (3 actividades) Ejercicio resuelto (3 actividades)		
	A	Búsqueda de información (1 actividad) Individuales (8 actividades) De grupo (1 actividad) Laboratorio de ensayos eléctricos (1 actividad)		
	I	¿Recuerdas qué es...? (3 preguntas) Introducción e índice de la unidad (no hay)		
	D	Texto principal (no hay actividades)	9 y 3 de ideas previas	
	A	Individuales (3 actividades) De grupo (6 actividades)		

Editorial	Denominación de actividades por secciones (nº de actividades planteadas)		Act. Unidad	Act. Editori
EDIT2	D	Texto principal (17 actividades) Actividad resuelta (7 actividades) Técnicas de trabajo (2 actividades) Proyecto guiado (1 actividad)	35	56
	A	Cuestiones de respuesta única (1 actividad) Actividades de aplicación (6 actividades)		
	E	Autoevaluación (1 actividad)		
	D	Texto principal (4 actividades) Actividad resuelta (1 actividad) Actividad guiada (3 actividades) Proyecto guiado (1 actividad)	21	
	A	Cuestiones de respuesta única (3 actividades) Actividades de aplicación (3 actividades)		
	E	Autoevaluación (1 actividad)		

Editorial	Denominación de actividades por secciones (nº de actividades planteadas)		Act. Unidad	Act. Editorial
EDIT3	I	Breve introducción histórica (no hay actividades) Nos hacemos preguntas (4 preguntas)	43 y 4 de ideas previas	75 y 8 de ideas previas
	D	Texto principal (11 actividades) Ejercicio resuelto (1 actividad) Proyecto (1 actividad)		
	A	Actividades de aplicación (17 actividades) Desarrolla tus competencias (8 actividades)		
	E	Autoevalúa tus conocimientos (5 actividades)		
	I	Breve introducción histórica (no hay) Nos hacemos preguntas (4 preguntas)	32 y 4 de ideas previas	
	D	Texto principal (2 actividades) Ejercicio resuelto (3 actividades) Proyecto o Técnica (8 actividades)		
	A	Actividades de aplicación (8 actividades) Desarrolla tus competencias (6 actividades)		
	E	Autoevalúa tus conocimientos (5 actividades)		

Editorial	Denominación de actividades por secciones (nº de actividades planteadas)		Act. Unidad	Act. Editoria
EDIT4	I	Breve introducción histórica (no hay actividades) ¿Qué sabes sobre...? (5 preguntas)	31 y 5 de ideas previas	56 y 9 de ideas previas
	D	Texto principal (10 actividades) Experiencia (3 actividades) Tecnología paso a paso (1 actividad)		
	A	Actividades de aplicación (13 actividades) Para investigar (4 actividades)		
	I	Breve introducción histórica (no hay actividades) ¿Qué sabes sobre...? (4 preguntas)		
	D	Texto principal (8 actividades) Experiencia (2 actividades) Tecnología paso a paso (1 actividad)	25 y 4 de ideas previas	
	A	Actividades de aplicación (3 actividades) Para investigar (5 actividades)		

Editorial		Denominación de actividades por secciones (nº de actividades planteadas)	Act. Unidad	Act. Editorial	
EDIT5	I	Introducción e índice de la unidad (no hay actividades) Competencias básicas (no hay actividades) Preparación de la unidad (4 preguntas)	53 y 4 de ideas previas	118 y 10 de ideas previas	
	D	Texto principal (20 actividades) Ejemplo resuelto (10 actividades) Prácticas de taller (2 actividades)			
	A	Actividades de síntesis (14 actividades) Para consolidar (1 actividad) Para ampliar (1 actividad) Tecnología en la red (1 actividad)			
	E	Evaluación (4 actividades)			
	I	Introducción e índice de la unidad (no hay actividades) Competencias básicas (no hay actividades) Preparación de la unidad (2 preguntas)	36 y 2 de ideas previas		
	D	Texto principal (13 actividades) Ejemplo resuelto (4 actividades) Prácticas de taller (1 actividad)			
	A	Actividades de síntesis (10 actividades) Para consolidar (1 actividad) Para ampliar (1 actividad) Tecnología en la red (1 actividad)			
	E	Evaluación (5 actividades)			
	I	Introducción e índice de la unidad (no hay actividades) Competencias básicas (no hay actividades) Preparación de la unidad (4 preguntas)	29 y 4 de ideas previas		
	D	Texto principal (11 actividades) Prácticas de taller (1 actividad)			
	A	Actividades de síntesis (10 actividades) Para consolidar (1 actividad) Para ampliar (1 actividad) Tecnología en la red (1 actividad)			
	E	Evaluación (4 actividades)			

Editorial		Denominación de actividades por secciones (nº de actividades planteadas)	Act. Unidad	Act. Editorial
EDIT6	I	Breve introducción histórica (no hay actividades) Preguntas iniciales (5 preguntas)	64 y 5 de ideas previas	64 y 5 de ideas previas
	D	Texto principal (39 actividades) Ejemplo resuelto (7 actividades) Pon en práctica (1 actividad) Análisis de objetos tecnológicos (1 actividad) Aplicación informática (1 actividad) Procedimientos (3 actividades)		
	A	Actividades de aplicación (12 actividades)		