

La historia en los libros de texto de física y química para secundaria: las diferentes formas de presentar la información histórica y las opiniones relacionadas de los alumnos

D Méndez^a y J. Slisko^b

^a*C. U. Villanueva (España), 28034 Madrid,
e-mail: dmendez@villanueva.edu*

^b*Benemérita Universidad Autónoma de Puebla,
e-mail: jslisko@fcfm.buap.mx*

Received 22 May 2014; accepted 3 June 2014

En este artículo se expone la aparición de la información histórica en los libros de texto españoles de Física y Química para alumnos de 14 y 15 años, con la atención al propósito que persiguen los autores con este recurso. Además, se ha realizado una encuesta de 17 cuestiones a 69 estudiantes de estas edades para que manifiesten si les es útil o no la aparición de aspectos históricos en sus libros de texto de Física y Química. Hay alumnos que afirman que les ayuda porque así contextualizan dicho contenido de Física y, esto, les sirve para entenderlo mejor y para recordarlo mejor. Sin embargo, también hay alumnos que manifiestan que la historia les resulta aburrida y consideran que en el aprendizaje de Física no les es de gran utilidad.

Descriptores: Historia; libros de texto; biografías; contexto histórico; texto científico.

This article presents the historical information that appears in Spanish Physics and Chemistry textbooks for 14 and 15-year-old students, it focuses on the purpose of the authors when they use this kind of information. Moreover, it has done a 17 questions survey to 69 students of these ages in order to show if the historical aspects that appear in Physics and Chemistry textbooks are useful or not. Some of the students affirm that it is helpful because this information contextualizes Physics, that is useful to understand and remember it better. However, other students declare that history is boring and is not of a great help in Physics learning.

Keywords: History; textbooks; biographies; historical context; scientific text.

PACS: 01.30.mr; 01.40.ek; 01.65.+g.

1. Introducción

En la investigación sobre el aprendizaje de la ciencia escolar se da cada vez mayor importancia a que los alumnos conozcan el contexto, que los conceptos estén encuadrados en un marco teórico, histórico y científico [1]. Varios autores han considerado que para este propósito es recomendable usar de diferentes maneras los episodios importantes del desarrollo histórico de la ciencia [2,3,4]. Se ha observado que la contextualización mencionada puede ayudar a los alumnos al aprendizaje significativo de los contenidos de ciencias [5].

Para que los diversos contextos de ciencia lleguen al aula de primaria, secundaria y bachillerato deben estar presentes en los libros de texto. Es cierto que existen muchos otros recursos que podrían contribuir al aprendizaje significativo de conceptos y procedimientos científicos, tales como medios audiovisuales, material manipulable y laboratorios. No obstante, uno de los pilares básicos sobre el que se construye la acción docente es indudablemente el libro de texto [6]. En bastantes ocasiones es el principal instrumento que emplea el profesor para afrontar las clases y que usa el alumno para aprender los contenidos de la materia.

Se observa hoy día un cambio hacia la digitalización, de hecho el volumen de ventas de las editoriales es notable en lo referente a los libros digitales [7]. De esta forma, se busca que el libro siga siendo el recurso fundamental en los niveles de primaria y secundaria. Sin embargo, es interesante anali-

zar si se pueden mejorar los libros de texto existentes, pues la mayoría de las editoriales lo único que están realizando es digitalizar el texto que ya tienen y las otras solamente están modificando algunos detalles. Por tanto, hoy en día el libro de texto sigue siendo la herramienta fundamental en la educación científica.

Las críticas a los libros de texto no son algo reciente, ya se recogen algunas desde 1901 relativas a que éstos estaban orientados a la superación de exámenes más que al fomento del aprendizaje [8]. En el caso de los libros de ciencias, el análisis se ha centrado en los contenidos y los errores conceptuales presentes, quedando de lado la presencia de la historia en la que se encuadra esos contenidos y las personas que los descubrieron, las ilustraciones han quedado al margen y tampoco se les ha prestado gran atención [6].

En lo referente a la historia cabe destacar que en una lista de 22 indicadores que enumera [9] se encuentra uno referido a la historia. Jiménez Valladares [10] afirma que existen seis parámetros y en alguno de ellos se puede llegar a vislumbrar una relación con la historia. Otro análisis centrado en los conceptos de flotación y densidad hace referencia únicamente a si aparecen teorías específicas, fórmulas y conceptos de volumen, densidad y masa pero nada referente a la historia [11].

Sin embargo, existen autores que destacan como característica a tener en cuenta a la hora de analizar el libro de texto que haya una inserción en el contexto [12]. Otros hacen hincapié en la necesidad de las referencias históricas a

la hora de tratar los conceptos de física, además de llamar la atención sobre las simplificaciones contrarias a los documentos históricos en los que se cae con relativa frecuencia, por ejemplo que a Newton le bastó el golpe de una manzana para llegar a la ley de gravitación universal, se hace hincapié en que Arquímedes corrió desnudo gritando ¡Eureka! ¡Eureka! [13-14].

2. Metodología para analizar el uso de la información histórica

Leite [15] ha propuesto unas sugerencias acerca de cómo analizar la presencia de la historia de la física en los libros de texto. Es recomendable considerar (1) variedad, organización y la organización de la información histórica; y (2) precisión de la información histórica, contexto en aparece la información histórica, consistencia del libro de texto al respecto, conexión entre la actividad de aprendizaje y la historia de la física. Según Leite [15], los seleccionados episodios históricos podrían posicionarse en un contexto que es útil para todos los alumnos (parte obligatoria), y, adicionalmente, en las partes reservadas solamente para los que quieren saber más o, en otras palabras, para los alumnos talentosos.

En la selección de los episodios históricos y su inclusión en los libros de texto de física, los autores deben respetar cuatro requerimientos básicos:

- Veracidad histórica.**
El uso de episodios históricos debe tomar en cuenta auténticos documentos: artículos originales, cartas, bitácoras, y los patentes construidos por los científicos.
- Adecuación cognitiva.**
El contenido de los episodios debe estar en concordancia, tanto con el contenido enseñado como con las habilidades cognitivas de los alumnos.
- Potencial motivacional.**
Se debe considerar el potencial de la información histórica para aumentar el interés de los alumnos en la física.
- Disponibilidad de las herramientas didácticas.**
Se debe considerar si existen las herramientas didácticas para apoyar el aprendizaje de los contenidos relacionados incluidos en el currículum.

Se ha realizado el análisis de doce libros de texto de 3° de Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO) recogidos en el Anexo. Estos libros han sido escogidos según los datos de ventas en España [7]. Estos libros han sido publicados entre el 2010 y 2012 salvo uno que está publicado en 2007 y no tenía la editorial ninguna versión más moderna. La revisión que se ha realizado se ha encuadrado en las unidades didácticas que se tratan en este curso de secundaria.

Modificando la metodología propuesta por Leite [15] para adecuarla conforme las características de los libros de texto seleccionados, se ha hecho una revisión de la aparición de

la información histórica en estos libros según una clasificación de cuatro ítems: referencia calendaría, biografía, episodio narrado y texto auténtico. Esa clasificación toma en cuenta la cantidad y la calidad de la información histórica.

La *referencia calendaría* corresponde a la aparición del año o del siglo de un descubrimiento o de los años nacimiento y muerte de un científico, de tal modo que el estudiante sepa en qué momento se realizó algún descubrimiento o en qué período vivió algún científico. Por ejemplo, en uno de los libros de texto viene un ejemplo de esta referencia calendaría:

“Demócrito anuncia en el siglo V a.C. que existe un límite para la división de cualquier objeto material y llama átomo a la partícula indivisible o trozo más pequeño de cualquier sustancia materia” [16].

La *biografía* se refiere a la información biográfica que se proporcione sobre algún científico sobre su vida y contribuciones a la física, sin importar la longitud del texto.

Situada en el margen se encuentra la siguiente biografía:

“Henry Becquerel (1852-1908). Físico francés. Se graduó como ingeniero en 1877 y ocupó la cátedra de física del Museo de Historia Natural en 1892. Realizó múltiples investigaciones entre las que destacan sus trabajos sobre la fosforescencia (1882), el espectro infrarrojo (1883) y la absorción de la luz por los cristales (1886), pero el descubrimiento que le hizo célebre fue el de la radiactividad en 1896...” [17]

El *episodio narrado* se refiere a la descripción de un experimento en su contexto o del desarrollo histórico de un concepto.

Situado en el margen del texto principal aparece el texto sobre Amadeo Avogadro (1776-1856) que sigue:

“Es interesante recordar que la idea de molécula de Avogadro fue ignorada hasta 1860, cuando fue introducida por su alumno Stanislao Cannizzaro en el famoso Congreso de Química de Karlsruhe (Alemania)” [16].

El *texto auténtico* se refiere a la aparición de un texto propio de un científico, tomado de un libro, artículo o conferencia. Al principio de una de las unidades didácticas, viene recogido este texto del científico Henri Poincaré:

“El científico no estudia la naturaleza por la utilidad que le pueda reportar; la estudia por el gozo que le proporciona, y este gozo se debe a la belleza que hay en ella. Si la naturaleza fuera hermosa, no valdría la pena su estudio, y si no valiera la pena conocerla, la vida no merecería ser vivida...” [17].

También se han incluido en el análisis de la presencia de la información histórica otros dos aspectos importantes: en qué lugar o en qué tipo de texto aparece o con qué finalidad. Las categorías que se relacionan con estos aspectos son: texto introductorio, texto principal, texto marginal, texto de actividades y texto motivacional.

El *texto introductorio* se refiere al caso en que el texto con la información histórica aparece en la parte dedicada a introducir los conceptos.

El *texto principal* corresponde al caso cuando la información histórica forma parte del contenido del tema que el alumno debe aprender.

Con el *texto marginal* se describe el caso en que el aspecto histórico aparece al margen, no en el desarrollo del tema propiamente dicho, es decir, existe el texto principal que es lo que el alumno suele estudiar y en lo que el profesor hace hincapié.

El *texto de actividades* se refiere a los casos cuando la cuestión histórica aparece en la parte de actividades o forma parte de algún trabajo que plantea el autor al estudiante.

El *texto motivacional* se llama al texto en que se presenta la información histórica con el fin de aumentar la motivación del alumnado, a menudo fuera del texto principal relatada de una forma atractiva.

3. Resultados relacionados con el uso de la información histórica

Los resultados según los parámetros en los que se han clasificado las diferentes cuestiones históricas han sido recogidos en la Tabla I.

Como se puede observar, los resultados demuestran que depende mucho de las unidades didácticas que se tratan, tam-

bién hay que tener en cuenta que es el resultado de doce libros de texto. Por tanto, en muchos casos no llega a una referencia histórica por libro de texto en esa unidad.

También es reseñable que la utilización de textos auténticos y de biografías es escasa. Es cierto que existen referencias abundantes en la unidad didáctica que se refiere a la teoría atómica debido a que se muestra el desarrollo dando los años de los autores, también es muy habitual citar algunos experimentos al exponer estos contenidos.

Los resultados según el lugar o motivo en el que aparece la historia en el libro de texto vienen recogidos en la Tabla II.

Como se puede observar, las historias están distribuidas en la unidad didáctica, se emplean en algunas ocasiones en la introducción, al margen, en las actividades o para motivar. No obstante, las historias que aparecen se emplean habitualmente en el contenido, eso sí, sólo en la unidad didáctica de la teoría atómica se puede decir que existe una historia de media en los libros de texto, en las demás unidades didácticas es difícil que se encuentra una historia en el contenido que el alumno trata de aprender.

4. Conclusiones con respecto a la información histórica en los libros de texto de física y química

En los actuales libros de texto españoles de Física y Química para educación secundaria obligatoria se dan conexiones con la historia de cuatro formas principalmente: referencias al año o al siglo de un descubrimiento o de un científico, breves biografías de algún científico, textos auténticos escritos por una persona de ciencias e historias de algún personaje científico de importancia de forma anecdótica o para ilustrar algún concepto.

TABLA I. Apariciones en el libro de texto de referencias históricas clasificadas según el aspecto histórico que aparece.

Temas	Referencia calendaria	Biografía	Episodios narrado	Texto auténtico	Total
Introducción	0	0	0	0	0
Trabajo científico	7	2	15	2	26
Estados de agregación	12	2	18	1	33
Sistemas materiales	2	1	5	2	10
Teoría atómica	32	6	26	1	65
Átomos y uniones	7	2	14	0	23
Reacciones químicas	6	1	10	2	19
Electricidad	14	3	20	2	39
Circuito eléctrico	5	3	7	0	15
Magnetismo	3	2	2	2	9
Química, sociedad y medio ambiente	4	0	7	0	11
Energía	0	0	5	1	6
Total	92	22	129	13	256

TABLA II. Número de apariciones de referencias históricas clasificadas según el lugar en el que aparecen.

Temas	Texto introductorio	Texto marginal	Texto actividades	Texto principal	Texto motivacional	Total
Introducción	0	0	0	0	0	0
Trabajo científico	2	4	5	1	3	15
Estados de agregación	2	2	5	5	4	18
Sistemas materiales	0	1	0	1	3	5
Teoría atómica	2	1	4	16	3	26
Átomos y uniones	3	2	3	3	3	14
Reacciones químicas	1	2	1	2	4	10
Electricidad	3	1	4	8	4	20
Circuito eléctrico	2	1	2	1	1	7
Magnetismo	0	0	0	2	0	2
Química, sociedad y medio ambiente	0	2	2	0	3	7
Energía	1	0	1	1	2	5
Total	16	16	27	40	30	129

Las apariciones de éstas en el texto del libro de texto suelen ser en forma de referencias y en forma de historias, en cuanto a los temas en los que aparecen principalmente son en las unidades didácticas de Teoría Atómica, Electricidad y Estados de agregación de la materia.

En cuanto al papel que realizan estas apariciones de la historia en el libro de texto se pueden englobar en cinco: como introducción al tema, al margen del contenido, insertado en el propio contenido, intercalado en las actividades y con el fin de motivar. En el caso de los libros de texto analizados, se puede observar que principalmente aparecen en el contenido de la unidad didáctica.

No obstante, la aparición es de poca importancia, se puede vislumbrar que tiene más carácter anecdótico o de encuadrar el contenido con alguna fecha o siglo que ser útil a la hora de la comprensión de los contenidos por parte del alumno. En el apartado que aparecen más, no llega a tres breves historias que se dan en la unidad de Teoría Atómica. En el resto de unidades las referencias a la historia se basan en dar unas fechas o siglos y narrar en algunas unidades como máximo una breve historia.

Otros estudios sobre el uso de la historia en los libros de texto se han enfocado en análisis de temas muy específicos, acudiendo a un conjunto de libros de texto que difieren mucho entre sí con respecto al año de publicación, el nivel educativo y la presencia o ausencia de un marco curricular. Debido a eso fue posible buscar los narrativos extensos que permiten analizar con más detalles las diferencias entre los hechos históricos, las descripciones y las trasposiciones didácticas de los mismos en los libros de texto. Unos ejemplos son “la hipótesis de Avogadro” [18], “la relatividad”, “el experimento de Stern-Gerlach”, “la estructura del átomo” [21], “el experimento de Millikan” [22] y “el efecto fotoeléctrico” [23].

En esta perspectiva, el estudio cuyos resultados se reportan en este artículo es, según nuestro conocimiento, el segundo que trata de analizar la presencia de todos los tipos de información histórica en los libros de texto publicados en un estrecho periodo temporal y respetando un marco curricular determinado. El primero se realizó con los libros de texto de física para la escuela primaria en Bosnia y Herzegovina [24].

5. Metodología para explorar las opiniones de los alumnos

Para complementar los resultados del análisis de la presencia de la información histórica en los libros de texto, se ha llevado a cabo un estudio piloto sin pretensiones de generalización, para ello se ha realizado una encuesta a 69 estudiantes de 3° de E.S.O., el curso en el que realizan por primera vez una materia de Física y Química anual. A lo largo de otros años, dentro de la materia de Ciencias de la Naturaleza han estudiado Física durante una parte del curso. Sin embargo, es en 3° de E.S.O. cuando tienen por primera vez una asignatura que sólo versa sobre conceptos de Física y Química. Estos alumnos tienen 14 y 15 años y han seguido el libro de texto de Física y Química 3 ESO de la editorial Editex.

La encuesta la contestaron al final del curso. La encuesta está formada por 17 preguntas, en las cuales se les pregunta sobre si les son útiles para entender los conceptos las biografías de científicos, anécdotas de la historia de la ciencia, episodios históricos, textos científicos, descubrimientos y contexto histórico que aparecen en los libros de texto. Además, también se les pide que describan los motivos por los cuales piensan eso y cuáles son los hechos que mejor recuerdan o que les han servido más.

Por tanto, las cuestiones son de dos tipos: cerradas y abiertas. En las primeras se les dan cinco opciones, son en total 7 preguntas. Las segundas son para que den motivos o razones. Son del tipo que contienen la frase exploratoria “¿por qué?”. De este tipo son 7 cuestiones. Dentro de las preguntas exploratorias, hay preguntas abiertas en las que se explora cuál es el descubrimiento que más les ha impactado o qué anécdota o biografía recuerdan más vivamente. El número de éstas es 3.

Al referir los resultados, lo haremos con los porcentajes. También intentaremos agrupar las diversas respuestas de los alumnos por razones de facilitar la comprensión de las respuestas. Además, como los estudiantes difieren alguna vez en algún matiz pero están claras las ideas, por eso, también, es sencillo agrupar sus respuestas.

6. Resultados de las encuestas a los alumnos

Ahora vamos a referir los resultados que se tuvieron de la encuesta a los alumnos acerca de la utilidad de la historia en el libro de texto. Ya hemos referido con anterioridad que las preguntas acerca de las razones o motivos son preguntas abiertas.

6.1. Sobre las biografías

A los estudiantes se les pregunta acerca de las biografías, primero si las leen, después los motivos de por qué lo hacen, cuáles son las biografías que más les han gustado, si les sirven para entender mejor los conceptos y por qué.

Como se ve en la Tabla III, casi dos tercios de los estudiantes, por lo general, han leído las biografías que aparecen en los libros de texto. Los motivos que esgrimen son principalmente porque tienen cierta curiosidad (30 %), por aburrimiento (21 %), por estar informados (5 %) y porque les atraen (2 %). En cambio, el 35 % que casi no leen ninguna suele ser porque no les da tiempo (9 %), no tienen relación con la materia (9 %), no les interesan (7 %) y no se fijan (5 %).

En cuanto a las biografías que más recuerdan, las más recordadas son las Albert Einstein (31 %), Avogadro (28 %), Newton (17 %), en menor medida recuerdan a Arquímedes, Hawking, Bohr, Marie Curie y Lavoisier (Tabla IV).

Ahora, lo que dicen los alumnos acerca de si estas biografías les sirven o no para entender viene recogido en la Tabla V.

TABLA III. Respuestas a la pregunta “¿Lees las biografías que aparecen en los márgenes del libro de texto?”

	Porcentaje
Todas	6 %
La mayoría	21 %
Algunas	38 %
Pocas	22 %
Ninguna	13 %

TABLA IV. Respuestas acerca de la pregunta “¿Cuál es la biografía que te gustó más?”

Científico	Porcentaje
Einstein	31 %
Avogadro	28 %
Newton	17 %
Arquímedes	7 %
Hawking	3 %
J.J. Thomson	3 %
Otras	6 %

TABLA V. Respuestas a la pregunta “¿Te sirven las biografías para entender mejor los conceptos?”

	Porcentaje
Sí, siempre	2 %
Sí, muchas veces	23 %
Pocas veces	46 %
No	29 %

Manifiestan sólo el 25 % de los estudiantes que les sirve de forma notoria la lectura de las biografías para entender los conceptos, en menor medida lo afirman un 46 % de los alumnos.

Los motivos son porque les ayuda a saber cómo llegaron a ese descubrimiento (26 %), porque les gusta la historia (5 %), les sirve para relacionarlo con cuestiones cotidianas (3 %), les parecen instructivas (3 %), simplemente porque les son útiles (5 %). Además, afirman el 8 % que las leen por curiosidad y el 5 % que las leen porque se aburren. En cuanto a los motivos negativos, más de una cuarta parte de los alumnos (29 %) dicen que no les sirven, sus respuestas son que no les ayudan (13 %) y que no explican nada (32 %).

6.2. Sobre las anécdotas históricas

Se preguntó a los estudiantes si les ayudan y por qué las anécdotas de historia a la hora de aprender mejor los conceptos (Tabla VI). Además, también, se les cuestionó acerca de cuál es la anécdota de la que se acuerdan.

TABLA VI. Respuestas a la cuestión “¿Te ayudan las anécdotas históricas para aprender mejor los conceptos?”

	Porcentaje
Sí, siempre	12 %
Sí, muchas veces	22 %
Algunas	26 %
Pocas	26 %
No, nada	14 %

TABLA VII. Respuestas de los estudiantes a la cuestión “¿Qué anécdota te interesó más?”

Anécdota más interesante	Porcentaje
Manzana de Newton	65 %
Rutherford y su experimento	15 %
Arroz y ajedrez	10 %
Arquímedes y la corona	5 %
Arquímedes y la bomba de agua	5 %

Al referirse a las anécdotas, les resultan útiles al 34 % de los estudiantes y 26 % afirman que sólo algunas anécdotas tienen relevancia. En cuanto a los motivos, el 49 % afirma que es porque entiende mejor los contenidos de esta forma, el 10 % dice que les ayuda para imaginárselo mejor, dentro de motivos más minoritarios destacan que “me ayudan a recordar los contenidos”, “me lo imagino mejor”, “me ayudan a pensar como un científico”. También, la curiosidad es otro motivo que defienden.

En cuanto a los motivos negativos, éstos se polarizan en que no les interesan o no explican nada, ambos detectados en un 7 % de los alumnos.

En cuanto a las anécdotas que recuerdan de un modo más vivo (Tabla VII), se encuentra mayoritariamente la de la manzana de Newton. En menor medida, surgió el experimento de Rutherford que consideran una anécdota cuando, de hecho, es el experimento a partir del cual estableció su modelo atómico. Además, están las de Arquímedes o la del cuento que relaciona los granos de arroz con un tablero de ajedrez.

6.3. Sobre los episodios históricos

Se les preguntó a los alumnos si los episodios históricos que vienen recogidos en el libro de texto les ayuda a entender los contenidos (Tabla VIII) y por qué. Además, los alumnos tenían que responder cuáles son los episodios que más les gustaron.

Casi el 30 % de los estudiantes afirman que les ayuda de forma considerable a entender el contenido de Física del libro de texto los episodios de la historia de la ciencia que van apareciendo. En menor medida lo afirman el 17 %.

TABLA VIII. Respuestas de los alumnos a la pregunta “¿Te ayuda a entender los temas si el libro menciona episodios de la historia de la ciencia?”.

	Porcentaje
Mucho	6 %
Bastante	23 %
Indiferente	26 %
Poco	17 %
Nada	28 %

TABLA IX. Respuestas de los estudiantes a la pregunta “¿Qué episodio histórico te gustó más?”

Episodio histórico	Porcentaje
Newton	19 %
Bomba atómica	16 %
Desarrollo del átomo	14 %
Arquímedes	11 %
Rutherford	9 %
Dalton	9 %
Curie	9 %
Faraday	4 %
Otros	9 %

En cuanto a los motivos que dan, éstos se centran en que son interesantes episodios (22 %) y que ayudan a entender los conceptos (15 %). Además les facilitan a imaginarse la época, pensar según el científico en aquella época, ver los medios que tenían...(26 %). Por otro lado, los motivos negativos se ciñen especialmente a que no les ayudan a aprender los contenidos (22 %).

Los alumnos conciben como episodios históricos algunos relatos que intercala el libro como son los de Newton, Curie, Arquímedes, el desarrollo de la idea del átomo.

En la Tabla IX se puede ver que los que les gustaron más son de Newton (19 %), de la bomba atómica (16 %) y del desarrollo del átomo (14 %).

6.4. Textos científicos

Aquí se recogen las respuestas de los estudiantes acerca de si les gustan los textos científicos que vienen en los libros de texto (Tabla X) y por qué.

En cuanto a la utilidad que les ofrecen los textos científicos recogidos en los libros de texto, el 30 % de los alumnos manifiestan que les ayudan, mientras en el sentido negativo se posicionan el 28 % de alumnos.

Las razones positivas que dan son que les entretiene (17 %), les ayuda a entender los contenidos (17 %) y les interesa (5 %). Las razones negativas son que no les interesa (33 %), no las entienden (22 %) y les aburren (6 %).

TABLA X. Respuestas de los alumnos a la pregunta “¿Te gusta que el libro de texto intercale textos científicos escritos por científicos?”

	Porcentaje
Mucho	12 %
Bastante	18 %
Indiferente	43 %
Poco	10 %
Nada	18 %

TABLA XI. Respuestas a la cuestión “¿Te interesa saber en qué años se han hecho los diferentes descubrimientos científicos?”

	Porcentaje
Mucho	12 %
Bastante	22 %
Indiferente	32 %
Poco	16 %
Nada	18 %

6.5. Referencias calendarias

Aquí vienen relatadas las respuestas de los estudiantes a si les interesa conocer los años en los que se han realizado los descubrimientos (Tabla XI) y por qué.

El 34 % de los estudiantes afirman que les interesa conocer el año de un descubrimiento y el 28 % revela una postura contraria. Las razones que dan para la postura positiva son que les interesa (20 %), por cultura (18 %), por situarlo en la historia (10 %), saber los pasos que realizaron para llegar a ese descubrimiento (8 %) y les ayuda a entender (3 %). Las razones negativas son que les aburre (15 %) o que sólo lo que les interesa es el qué descubrieron (23 %).

6.6. Contexto histórico

Las respuestas de los estudiantes acerca de la utilidad del contexto histórico en el libro de texto para aprender mejor los contenidos vienen recogidas en la Tabla XII.

El 42 % de los estudiantes encuestados afirman que sí les sirve conocer el contexto histórico para aprender mejor un descubrimiento, sin embargo el 27 % se posicionan en la postura contraria. Las razones que dan en la pregunta abierta siguiente se pueden sintetizar en dos bandos. Las razones positivas son: me ayudan a situar mejor el descubrimiento (32 %), se entiende mejor (21 %) o se te queda mejor (18 %). Las razones negativas se resumen en que el contexto histórico no les ayuda a entender mejor el descubrimiento científico (23 %).

TABLA XII. Respuestas de los estudiantes a la pregunta “¿Conocer bien el contexto histórico en el que se ha realizado algún descubrimiento científico te sirve para aprenderlo mejor?”

	Porcentaje
Mucho	12 %
Bastante	30 %
Indiferente	32 %
Poco	8 %
Nada	18 %

7. Conclusiones con respecto a las opiniones de los estudiantes relacionadas con la información histórica en sus libros de texto

En cuanto a la percepción y la influencia que tiene este aspecto del contenido en el alumno de 14 y 15 años, se puede observar que hay un tercio aproximadamente al que le gusta la introducción por parte del libro de texto de contenidos de historia. Al 27 % le gusta las biografías, al 34 % las anécdotas, los episodios al 30 %, leer textos científicos al 30 %, conocer los años de los descubrimientos al 34 % y el contexto histórico en el que se desarrollan esos descubrimientos al 42 %.

En la opinión contraria se posicionan el 35 % en lo referente a las biografías, 40 % en cuanto a las anécdotas, 45 % los episodios, textos científicos un 28 %, años de los descubrimientos 35 % y contexto un 27 %. Por tanto, algo superior a la opinión positiva en líneas generales.

En cuanto a los motivos positivos que esgrimen se vinculan a que les atrae la atención, les gusta, se entretienen, les ayuda a entender mejor y les sirve para contextualizar. Existen algunos ejemplos llamativos, como en el caso de las anécdotas, el 49 % afirma que les ayuda a entender mejor los contenidos de Física, la utilidad de las biografías dicen el 30 % que, para ellos, les sirve a contextualizar mejor el concepto. En cuanto a los episodios históricos, el 25 % dicen que les ayuda porque conocen así el contexto. Con respecto a los textos científicos, el 17 % de los alumnos dicen que son de ayuda porque les entretiene y otro 17 % porque les ayuda a entender mejor los contenidos. Cuando se trata de los años de los descubrimientos, el 38 % de los alumnos afirma que sí es de ayuda porque lo contextualizan y, finalmente, al preguntarles directamente por el contexto, declara que se entiende mejor cuando se contextualiza algo (39 %) y se sitúan en la época (32 %).

En lo referente a los motivos negativos, se puede decir que se encuentra mayoritariamente el aburrimiento y que no les ayuda a entender los contenidos. Lo primero lo afirman el 21 % en el caso de las biografías, en cuanto a los textos científicos esta razón la menciona un 33 %. La segunda razón la revela un 13 % en el caso de la utilidad de las biografías, un 22 %, en el caso de los episodios históricos, un 22 % en el caso de los textos científicos y un 23 % en el caso del contexto histórico.

8. Conclusiones generales

La información histórica se puede encontrar en los libros de texto españoles de Física y Química de cuatro formas principalmente: referencias calendarias, biografías, textos auténticos e historias anecdóticas. De estas cuatro, la primera suele ser la más habitual. En especial, en los libros de texto esta forma minimalista de referirse a la historia se da en las unidades didácticas de Teoría Atómica, Electricidad y Estados de agregación de la materia.

Además se puede clasificar la función que tiene la historia en los libros de texto en introducción al tema, al margen

del contenido, insertado en el propio contenido, intercalado en las actividades y con el fin de motivar. En el caso de los libros de texto analizados, la historia aparece principalmente en el contenido de la unidad didáctica.

Con los datos referidos, la aparición de la información histórica es de poca importancia. Se puede vislumbrar que tiene más carácter anecdótico o de encuadrar el contenido con alguna fecha o siglo que de ser útil a la hora de la comprensión de los contenidos por parte del alumno. La aparición de la historia se da de un modo sobresaliente en la unidad de Teoría Atómica pero no llega a tres breves historias. En el resto de unidades, las referencias a la historia se basan en dar unas fechas o siglos y narrar en algunas unidades como máximo una breve historia.

Por lo que se deduce de todos estos casos analizados, que hemos intentado agrupar para obtener una mayor claridad, es que las opiniones relacionadas de los estudiantes son

muy dispares. La historia introducida en los libros de texto aburre a un porcentaje considerable de los alumnos que afirman que no les sirve para entender los contenidos que tienen que aprender en Física.

Sin embargo, también existen muchos alumnos que les interesa, que les ayuda la historia porque les sirve para contextualizar el hecho que se está estudiando. Se observa que estudiar algo científico poniéndolo en el contexto histórico puede ser de gran ayuda para 39 % de alumnos.

Hay que destacar que éste es el primer estudio en que los alumnos responden directamente preguntas relevantes sobre las percepciones que tienen de las diferentes maneras de usar la información histórica en sus libros de texto. En una futura investigación se debería dar un paso más y explorar la verdadera comprensión que logran los alumnos de algunos episodios históricos tales como aparecen en sus libros de texto.

1. COSCE (Confederación de Sociedades Científicas de España), *Informe Enciende*, (Rubens, Madrid, 2011) p. 59.
2. D. Gil Pérez, *Enseñanza de las Ciencias* **11** (1993) 197.
3. M. R. Matthews, *Science Teaching: The Role of History and Philosophy of Science* (Routledge, New York, 1994).
4. W. Jung, *Science & Education* **3** (1994) 99.
5. B. Bravo y M. P. Jiménez-Aleixandre, *Research in science education*, **42** (2011) 17.
6. F. J. Perales y J. Jiménez, *Enseñanza de las ciencias* **20** (2002) 375.
7. Ministerio de Cultura, *Panorámica de la edición española de libros* (2010). Consultada el 15 de abril de 2012: [http://www.mcu.es\(2010\)](http://www.mcu.es(2010))
8. I. Gonzales y G. Zaragoza, *Cuadernos de pedagogía (Barcelona)* **122** (1985) 5.
9. P. Tamir, *Journal of Curriculum Studies (London)* **17** (1985) 90.
10. J. D. Jiménez Valladares, *Didáctica de las ciencias experimentales* (Marfil, Alcoy, 2000). p. 314.
11. M. Shayer, y P. H. Adey, *La ciencia de enseñar ciencias* (Narcea, Madrid, 1984), p. 56.
12. L. del Carmen, *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*. (Horsori, Barcelona, 1997), p. 89.
13. J. Slisko, *Revista de Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* **2** (2005) 370.
14. J. Slisko, *Revista de Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* **3** (2006) 55.
15. L. Leite, *Science & Education* **11** (2002) 342.
16. I. Piñar, *Física y Química 3º ESO*. (Oxford, Estella, 1998).
17. D. M. Andrés, J. L. Antón y J. Barrio, *Física y Química 3 ESO* (Editex, Madrid, 2007).
18. R. M. Bello and J. R. B. Sánchez, *Enseñanza de las ciencias* **21** (2003) 147.
19. H. Pérez and J. Solbes, *Enseñanza de las Ciencias* **24** (2006) 269.
20. G. G. Gomes and M. Pietrocola, *Revista Brasileira de Ensino de Física* **33** (2011) 1.
21. M. A. Rodríguez and M. Niaz, *Journal of Science Education and Technology* **13** (2004) 409.
22. M. A. Rodríguez and M. Niaz, *Instructional Science*, **32** (2004) 357.
23. M. Niaz, S. Klassen, B. McMillan and D. Metz, *Science Education* **94** (2010) 903.
24. J. Slisko and Z. Hadzibegovic, *History in Bosnia and Herzegovina Physics Textbooks for Primary School - Historical Accuracy and Cognitive Adequacy*, en M. Matthews (editor), *International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching*, Volumen III (Springer, Dordrecht, 2014), pp. 2119 - 2147.

Anexo

Los doce libros de texto utilizados en este estudio son:

1. D. M. Andrés, J. L. Antón y J. Barrio, *Física y Química 3 ESO* (Editex, Madrid, 2011).
2. M. Duñach y M. D. Masjuan, *Física y Química 3 ESO*. (Casals, Barcelona, 2012).
3. A. Fontanet y M. J. Martínez de Murguía, *Física y Química 3*, Ergio. (Vicens Vives, Barcelona, 2012).
4. R. Jiménez y P. Torres, *Física y Química 3 ESO*. (Bruño, Barcelona, 2011).
5. A. Peña, A. Pozas y A. Cardona, *Física y Química 3 ESO*. (McGraw Hill, Madrid, 2007).
6. I. Piñar, *Física y Química 3 ESO*. (Oxford, Estella, 2010).
7. A. Rubio, S. Escura y I. Auquer, *Física y Química 3 ESO*. (Teide, Barcelona, 2010).

8. J.A. Viguera, J. Puente, M. Remacha y J. Pedrosa, *Física y Química 3 ESO.*, (Sm, Madrid, 2010).
9. VV.AA., *Física y Química 3 ESO.* (Edelvives, Zaragoza, 2011).
10. VV.AA., *Física y Química 3 ESO.* (Santillana, Madrid, 2011).
11. VV.AA., *Ciencias de la Naturaleza, Física y Química 3º ESO.* (Edebé, Barcelona, 2012).
12. S. Zubiaurre, *Física y Química 3 ESO.* (Anaya, Madrid, 2011).