

## DIFICULTADES EN LA COMPRESION DE LAS EXPLICACIONES DE LOS LIBROS DE TEXTO DE FISICA

AGUIRRE DE CARCER, I.  
I.C.E. de la Universidad de Madrid.

---

### SUMMARY

Explanations of Spanish secondary school physics textbooks are analyzed using a classificatory scheme under two categories: concrete and formal. The proportions of concrete and formal explanations found in 589 units of analysis from five textbooks are given. The proportions of «concrete explanations» at the beginning of a chapter are also reported. The results are discussed considering the proportion of concrete and formal thinkers as measured with the Longeot test found in a high-status highschool of Madrid.

---

### INTRODUCCION

El aprendizaje de la física resulta una tarea difícil para la mayoría de los alumnos que se ven obligados a cursarla. El porcentaje de suspensos en esta asignatura es, además, bastante elevado. Esto nos hace pensar que debe existir un nexo entre los procedimientos utilizados actualmente en la enseñanza de la física y los resultados tan poco satisfactorios que obtenemos.

En la enseñanza de las disciplinas científicas en nuestro país, se utiliza el libro de texto y los apuntes del profesor como vehículo principal para la transmisión de conocimientos.

La utilización de otros recursos didácticos: laboratorio, trabajos de campo, medios audiovisuales, etc., está subordinada a la consecución de unos objetivos de instrucción que reciben una menor atención por parte del profesor. Prueba de ello es el escaso tiempo escolar que se dedican y el pequeño papel que juegan en las calificaciones finales de los alumnos.

Es importante analizar las explicaciones de los libros de texto, porque nos pueden dar una idea de la forma con que intentamos que los alumnos asimilen los contenidos. Cabe pensar que las explicaciones que ofrece el profesor en el aula están basadas en las explicaciones que encuentra en uno o varios libros de texto. Estas explicaciones se reelaboran antes de transmitirlos a los alumnos; pero, gran parte de los profesores respetan la guía metodológica que ofrecen los textos.

El libro de texto también puede ser utilizado como medio de instrucción por el alumno. Para enjuiciar su calidad didáctica desde esta perspectiva, debemos poseer antes una idea precisa acerca de cómo tiene lugar el aprendizaje a través de un texto. Desgraciadamente este es un campo donde la investigación básica está muy poco desarrollada (McConkie 1977), y de la que no podemos extraer indicaciones útiles.

Ante la imposibilidad de utilizar criterios que se deriven de la investigación básica en el problema que nos ocupa, podemos tener en cuenta cómo asimila el alumno los contenidos que se le presentan. En la actualidad, las teorías de Ausubel y Piaget sirven de marco de referencia a los estudios que intentan explicar el proceso de aprendizaje de contenidos científicos.

En este trabajo utilizaremos un enfoque piagetiano, ya que las investigaciones realizadas partiendo de las ideas de Piaget han demostrado su fertilidad al explicar parte de los acontecimientos que vivimos en nuestras aulas de ciencias (Aguirre de Cárcer 1981). Intentaremos pues determinar los niveles de razonamiento (en el sentido piagetiano) que las explicaciones de los contenidos científicos exigen a los alumnos que intenten asimilarlos.

Para Piaget la adquisición de conocimientos no se produce por acumulación de información con la que se razona posteriormente. La posibilidad de comprender la información depende de que se dis-

ponga de las estructuras intelectuales adecuadas para asimilarlas. Estas estructuras están formadas por unas herramientas cognoscitivas, que coordinadas entre sí, dan lugar a formas cualitativamente distintas de razonar. Según la teoría de Piaget, nuestros alumnos, a partir de la segunda etapa de E.G.B. se hallan en el camino hacia la adquisición de las operaciones formales. Estas operaciones caracterizan al último estadio de la evolución del razonamiento lógico-matemático.

### EL RAZONAMIENTO DE LOS ALUMNOS DE B.U.P.

La física y química que debemos transmitir a nuestros alumnos requieren la utilización del pensamiento formal. Sin embargo esta forma de razonar no está tan extendida como nos harían suponer los primitivos estudios de Piaget (Inhelder y Piaget 1972). En efecto, numerosos estudios muestran que una proporción bastante grande de adolescentes y jóvenes adultos no parece haber alcanzado el estadio de las operaciones formales (Karplus y col 1975, Chiappetta 1976). El propio Piaget rectificó su opinión acerca de la edad en que los adolescentes alcanzan el último estadio del desarrollo intelectual (Piaget 1972).

Los datos que ofrecemos a continuación (Tabla I) nos dan pie a pensar que en nuestras aulas, la proporción de alumnos con diferentes niveles de evolución intelectual es similar a la que se ha encontrado en Norteamérica y Europa. Los datos se han obtenido con alumnos de 2º de B.U.P. del I.B. Herrea Oria, a través de sus contestaciones al test de Longeot. El test de Longeot, es una prueba de papel y lápiz; consta de cuatro partes; a) cinco preguntas de inclusión de clases; b) seis preguntas de lógica de proposiciones; c) nueve preguntas de razonamiento proporcional y probabilístico; y d) cuatro preguntas de razonamiento combinatorio (Longeot 1965). Las características de este test han sido estudiadas exhaustivamente (Ward y col 1981; Ahlawat y Billeh 1982). Para categorizar los

resultados obtenidos se han utilizado los siguientes intervalos de puntuaciones: razonamiento concreto (0-12); transición incipiente (13-18); transición avanzado (19-24); razonamiento formal (25 →). Los límites de puntuación para las categorías r.concreto y r.formal fueron establecidos por Longeot; y los límites correspondientes a los razonamientos de transición incipiente y avanzado los ha fijado, a título provisional, el autor de este trabajo.

Se ha podido demostrar que la proporción de sujetos concretos y formales en distintas muestras depende en cierta medida del status socio-económico de la muestra (Karplus y col 1975). Por ello, es razonable que encontremos porcentajes inferiores de razonamiento formal en otros centros del país, donde los alumnos tengan un status socio-económico menos elevado.

La utilización de las operaciones formales en tareas sencillas como las que incluye el test de Longeot o las clásicas entrevistas clínicas piagetianas, no implica necesariamente que se utilice esta forma de razonar ante cualquier contenido. En ocasiones, las personas que muestran la adquisición de las operaciones formales, ante determinadas tareas recurren a esquemas de razonamiento concreto. Este hecho está relacionado con la falta de familiaridad del contenido sobre el que hay que razonar (Linn 1980).

### EXIGENCIAS COGNOSCITIVAS DE LOS LIBROS DE TEXTO

La determinación del tipo de actividades intelectuales que exigen las explicaciones de los libros de texto es un problema que está recibiendo cierta atención por parte de los investigadores en la enseñanza de las ciencias (Holliday 1983).

Parte de los estudios realizados han utilizado la teoría de Piaget como fuente de ideas para el análisis que ofrecen.

TABLA I

Número de casos	R. concreto	T. incipiente	T. avanzado	R. formal
	14	46	79	59
%	7.1	23.4	40.3	30.1

Resultado en el test de Longeot. Instituto de Bachillerato Piloto «Cardenal Herrera Oria». Octubre 1982 2º B.U.P. N = 196.

Entre estos trabajos podemos distinguir dos bloques metodológicamente dispares. Los estudios del primer bloque obtienen sus datos comparando directamente distintas secciones del texto con las tareas elaboradas por Inhelder y Piaget (Han, 78; Hartford y Good 1976; y Shayer 1978). En ellos se utiliza el juicio subjetivo del investigador para evaluar el grado de concordancia entre las exigencias intelectuales de ambos.

Los trabajos del segundo bloque se caracterizan por utilizar una serie de criterios, extraídos de las investigaciones piagetianas, para categorizar las unidades de análisis que utilizan (Collea y col 1975; Karplús y col 1977; Prosser 1979). El lector interesado puede encontrar en otro lugar, una descripción de las distintas metodologías utilizadas (Aguirre de Cárcer 1982).

Al analizar los libros de texto de física españoles hemos determinado previamente el nivel de explicación (lección, apartado, párrafo, frase, etc) sobre el que vamos a fijar nuestra atención.

La unidad de análisis que se ha utilizado en este estudio se define como «el mínimo conjunto de frases que tienen un sentido didáctico definido». Estas unidades tienen una longitud variable conteniendo un dato, una afirmación, o un párrafo corto formado por tres o cuatro frases.

Las unidades de análisis definidas de esta forma debemos categorizarlas como «concretas» o «formales» de acuerdo con las exigencias intelectuales que parecen solicitar. Una explicación será: «concreta» si es posible asimilarla utilizando operaciones mentales concretas; y «formal» si su asimilación por parte del alumno exige ineludiblemente la utilización de algún esquema de razonamiento formal. La asignación de una explicación a una de estas dos categorías debe realizarse atendiendo a una serie de criterios. Estos criterios deben constituir un conjunto completo, fiable y válido.

Se ha partido de las categorías que definen Karplús y col, y Collea y col (Criterios C1, C2, C3, C4, y F1, F2, F3, F4, F5 de la tabla 2), para obtener un conjunto completo de criterios que permita categorizar cada una de las unidades de análisis encontradas en los textos. En un estudio previo con 99 unidades de análisis se vio la necesidad de añadir a las categorías C1, C2, C3, C4 y F1, F2, F3, F4, F5 iniciales (Karplús y col 1977) y (Collea y col 1975), tres nuevos criterios (C5, F6, F7) para que el conjunto pudiese dar cuenta de todas las unidades encontradas. El conjunto completo de criterios figura en la tabla 2.

Cuatro psicólogos con experiencia de investigación en el campo de las operaciones formales examinaron las nuevas categorías, C5, F6 y F7, conclu-

**TABLA 2**

**CRITERIOS PARA LA CLASIFICACION DE LAS EXIGENCIAS COGNITIVAS DE LAS EXPLICACIONES DE LOS TEXTOS DE CIENCIAS**

**NIVEL DE RAZONAMIENTO CONCRETO**

- C1. Comprender conceptos definidos a partir de ejemplos y acciones familiares. Entender teorías simples que hagan referencia a ejemplos y acciones familiares.
- C2. Aplicar el razonamiento de conservación, cuando a un sistema no se le añade ni quita nada, y se trata de un concepto concreto.
- C3. Establecer correspondencias uno a uno y ordenar datos según secuencias crecientes o decrecientes. Seguir instrucciones paso a paso como en una receta.
- C4. Realizar clasificaciones simples y relacionar con éxito los subsistemas a los sistemas, las subclases con las clases.
- C5. Nivel de información; memorizar datos o afirmaciones.

**NIVEL DE RAZONAMIENTO FORMAL**

- F1. Comprender conceptos definidos en función de otros conceptos o a través de relaciones abstractas, como p.e. los límites matemáticos. Comprender afirmaciones para las cuales no se le proporciona referencias concretas y tangibles, ni un método de comprobación con el que esté familiarizado.
- F2. Imaginar todas las combinaciones posibles de condiciones aún cuando no todas sean posibles en la naturaleza.
- F3. Analizar el efecto de cada variable manteniendo constantes todas salvo una.
- F4. Utilizar teorías o modelos idealizados para interpretar observaciones y sacar conclusiones. Utilizar y seguir razonamientos hipotético-deductivos.
- F5. Reconocer y aplicar relaciones funcionales, como las proporciones directas e inversas. Resolver problemas introduciendo variables no mencionadas explícitamente en el enunciado original.
- F6. Razonamiento concreto sobre conceptos formales definidos anteriormente.
- F7. Capacidad de razonar en una situación ambigua, ante la que existen muchas soluciones y en la que no se le proporcionan los datos necesarios para poder operar.

L  
-  
A  
E  
C  
D  
E  
-  
T  
-  
%  
Ei

## INVESTIGACION Y EXPERIENCIAS DIDACTICAS

yendo que poseían la misma validez de contenido que las definidas por Karplús y col (1977).

Para examinar la fiabilidad del esquema de clasificación, se proporcionó a tres profesores de física un par de páginas de un texto para que clasificaran las distintas unidades de análisis, en función de los criterios C1 a C5 y F1 a F7. Este análisis lo realizaron de forma independiente. Esta muestra contenía 16 unidades de análisis. En el 82% de los casos los tres jueces coincidieron en el carácter concreto o formal de cada unidad analizada. Sin embargo, sólo en un 50% de los casos hubo acuerdo sobre el criterio específico de que se trataba. La escasa fiabilidad que muestra la clasificación respecto a cada criterio específico obedece a que, a menudo, se presentan unidades de análisis que hacen intervenir dos o tres criterios formales conjuntamente. En estos casos los jueces se han visto en la necesidad de elegir uno de ellos y este no tenía por qué coincidir con el que seleccionaron independientemente los otros dos.

Una vez definidos los criterios a utilizar y analizada su validez y fiabilidad, se inició el análisis de los libros de texto.

La muestra utilizada en la obtención de los datos corresponde a las secciones de cinco libros de texto de física de 2º de B.U.P. (A, B, C, D, E), que tratan de los siguientes contenidos: Primer principio de la dinámica, Energía térmica, Propagación y reflexión de la luz, Electrización y ley de Coulomb.

En total se han identificado 589 unidades de análisis de las cuales el 31,6% sólo requieren la utilización de operaciones mentales concretas y el 68,4% requieren la utilización del pensamiento formal. Si eliminamos las unidades que transmiten únicamente información, correspondientes a la categoría C5, entonces solamente el 21,7% se puede comprender con esquemas de razonamiento no formales. En la tabla 3 figura la distribución de las unidades de análisis según los criterios con que han sido clasificadas.

Hasta la fecha, la validez predictiva de los distintos métodos de análisis de las exigencias cognoscitivas de los libros de texto no ha sido abordada en ninguno de los estudios publicados.

Con el fin de comprobar la validez de construcción o predictiva del esquema de clasificación utilizado (tabla 2), se ha intentado verificar que los alumnos que no han alcanzado el estadio de las operaciones formales no son capaces de comprender las explicaciones categorizadas como formales. Para ello se elaboró un test de comprensión de las explicaciones contenidas en un par de páginas de un texto de 2º de B.U.P.; estas trataban de la propagación rectilínea de la luz y de la ley de la reflexión. Este test estaba formado por 14 preguntas de contestación corta que evaluaban la comprensión (Anderson 1972) de otras tantas explicaciones (7 clasificadas como concretas y formales). Una muestra de 32 alumnos de 2º de B.U.P. leyó detenidamente las dos páginas del texto, contestando a continuación al test de comprensión. Estos alumnos habían respondido el día anterior al test de Longeot (Longeot 1965).

TABLA 3

Distribución de las unidades de análisis según los criterios de la tabla 2.

Libro	C1	C2	C3	C4	C5	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
A	9	0	0	0	21	38	2	1	17	13	0	6
B	18	1	6	0	25	36	4	4	27	11	6	9
C	19	0	5	2	29	29	6	3	32	15	3	13
D	9	0	2	0	17	30	2	0	17	9	2	6
E	13	0	1	2	10	25	0	4	16	5	2	5
Total	68	1	14	4	102	158	14	12	109	53	13	41
%	11.3	-	2.3	-	17.0	26.3	2.3	2.0	18.2	8.8	2.1	6.8

En cada una de las celdas figura el número de «unidades de análisis» que se ha encontrado en cada criterio.

No se ofrecen los resultados ya que no todas las preguntas fueron contestadas por todos los alumnos, y no podemos suponer que esto constituya un indicio de que la explicación que evaluaban no fuera asimilada por los alumnos.

Existe un hecho que nos hace pensar que se deben utilizar procedimientos más refinados para comprobar la validez predictiva del esquema de clasificación. En efecto, la estructura abierta de las preguntas permitía que el alumno ofreciese una explicación que no se ceñía a la pregunta que se le formulaba. Por ello, la comprensión del texto se volvió a evaluar utilizando entrevistas clínicas. Previamente los entrevistados tuvieron ocasión de volver a estudiar el texto. En estas entrevistas se pudo comprobar que los alumnos utilizaban «unas explicaciones alternativas», al esquema de explicación que utilizamos en la física para dar cuenta de estos fenómenos. Por ello la comprensión de las explicaciones de los textos debe enfocarse evaluando el grado en que son capaces de alterar «las explicaciones espontáneas» de los alumnos concretos y formales. El escaso número de entrevistas realizadas (20% de la muestra) parecía verificar la validez predictiva del esquema de clasificación; sin embargo el estudio tuvo que abandonarse con la llegada del fin de curso.

En este estudio también hemos analizado las explicaciones iniciales de cuatro temas para los que no eran necesarios conocimientos previos. En estas secuencias de explicaciones podemos comprobar si se sigue una progresión «concreto-formal». En la tabla 4 figura el número de explicaciones concretas dentro de las cinco primeras unidades de análisis de cada tema, excluidas las unidades de análisis dentro de la categoría de información (C5).

Como podemos observar la mayoría de los libros empieza a introducir las distintas partes de la física. en el primer curso de física la enseñanza se-

cundaría, utilizando esquemas de razonamiento formal. (Conceptos definidos en función de otros conceptos, o a través de relaciones abstractas, o definidos dentro del marco de una teoría F1 y F4).

**Conclusiones**

De la tabla 3 podemos inferir que solamente el 17,8% de las explicaciones de los libros de texto son asequibles mediante la utilización de esquemas de razonamiento concreto. En este cálculo se ha prescindido de la «unidades de análisis» de la categoría C5 dado que no exige ningún tipo de razonamiento.

El 82,2% de las explicaciones parecen requerir la utilización de esquemas de razonamiento formal con conceptos y contenidos físicos. Es importante recalcar que estos razonamientos deben realizarse con unos contenidos abstractos y poco familiares para el alumno. En estas condiciones, como ya se ha indicado en la introducción de este trabajo, el nivel de razonamiento de los alumnos suele ser inferior al que utilizarían con contenidos familiares.

A partir de los datos de las tablas 1 y 3 podemos concluir que la mayoría de las explicaciones presentadas en los libros de texto de física de 2º de B.U.P. exige unos niveles de razonamiento superiores a lo que los alumnos son capaces de utilizar. Caso de confirmarse la hipótesis de que las explicaciones de los libros de texto son representativas de las explicaciones que ofrecen buena parte de los profesores en sus aulas, la diferencia entre el nivel de desarrollo intelectual del alumno y el nivel de razonamiento que exigen las explicaciones podría ser una de las causas del bajo rendimiento en la adquisición de conocimientos físicos.

La confirmación de esa hipótesis también nos haría concluir que la enseñanza de la física en nuestras aulas no favorece el desarrollo del razonamiento formal en los alumnos.

TABLA 4

Libro	A	B	C	D	E	Tema
	1	4	1	2	5	Principios de la Dinámica
	1	1	0	0	0	Energía térmica
	1	2	3	0	2	Propagación y Reflexión de la luz
	1	1	5	0	4	Electrización y Ley de Coulomb
x =	1	2	2,1	0,5	2,7	x total = 1,7

## INVESTIGACION Y EXPERIENCIAS DIDACTICAS

Los alumnos que se enfrentan con razonamientos que en su gran mayoría superan sus posibilidades cognoscitivas no tienen otra posibilidad que recurrir a memorizar los contenidos y las estrategias de resolución de «problemas-tipo». Esta conjetura fue estudiada por Coulter, Williams y Schultz al pretender averiguar el mecanismo que utilizan los profesores para convencerse de que han enseñado conceptos que según las investigaciones piagetianas sólo las comprendían los sujetos formales. Para ello introdujeron en los exámenes que elaboraba el profesor, unas preguntas que hacían referencia a los contenidos estudiados. Al analizar las contestaciones de los alumnos con mejores notas durante el curso, encontraron que las preguntas de los investigadores discriminaban entre alumnos concretos y formales mientras que las preguntas elaboradas por el profesor no lo hacían (Coulter, Williams y Schultz, 1981). Los resultados de este estudio sugieren que los profesores enseñan algoritmos para problemas-tipo y evalúan la aplicación de los algoritmos en los problemas-tipo. Los alumnos que no son capaces de comprender los conceptos que se les enseña son capaces sin embargo de alcanzar las expectativas del profesor en los exámenes, memorizando los contenidos (Coulter, Williams y Schultz 1981).

Las diferencias que hemos encontrado, entre las posibilidades intelectuales de la mayoría de los alumnos (a los que, por otra parte, debería ir dirigida la enseñanza) y las exigencias cognoscitivas de los libros de texto no constituyen guías metodológicas válidas. La forma con que los libros de texto introducen los conceptos formales tampoco parece que facilite la asimilación de estos conceptos al alumno que lo utilice como único medio de instrucción.

Las cosas se pueden explicar de otra forma. Hay que buscar alternativas que permitan que los alumnos concretos adquieran al menos una comprensión parcial de los fenómenos estudiados y que proporcione una vía de progresión gradual en la complejidad cognoscitiva exigida. Una posible alternativa incluiría: un estudio más extenso de la fenomenología; la posibilidad de realizar experiencias para probar sus propias conjeturas; y la consideración del desarrollo intelectual como un objetivo propio de la asignatura; prioritario frente al deber de terminar el «programa».

Por último debemos indicar que todas estas conclusiones deben considerarse como provisionales hasta que compruebe la validez experimental de los criterios que hemos utilizado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AGUIRRE DE CARCER, I., 1981, La enseñanza de las ciencias y la teoría de Piaget (1971-1981). Resultados más importantes para el profesorado de B.U.P. y del Primer Ciclo Universitario. *Boletín del Instituto de Ciencias de la Educación*, nº 4, pp. 21-39. Universidad Autónoma de Madrid.
- AGUIRRE DE CARCER, I., 1982, Análisis psicológico de los libros de texto. Ponencia presentada en el III Seminario sobre Investigaciones actuales en Psicología Educativa y Educación. I.C.E. de la U.A.M.
- AHLAWAT, K.S. y BILLEH, V.Y., 1982, The factor structure of the Longeot test: a measure of logical thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 19, nº 8, pp. 647-658.
- ANDERSON, R., 1972, How to construct achievement tests. *Review of Educational Research*, p. 42.
- CHIAPPETTA, E., 1976, A review of piagetian studies relevant to science instruction at the secondary and college level. *Science Education*, 60 (2), pp. 253-261.
- COLLEA, F., FULLER, R., KARPLUS, R., PALDY, L. y RENNERT, J., 1975, Workshop on physics teaching and the development of Reasoning (American Association of Physics Teachers, New York).
- COULTER, D., WILLIAMS, H. y SCHULTZ, H., 1981, Formal Operational ability and the teaching of Science Processes. *School Science and Mathematics*, V, 31 (12), pp. 131-138.
- HARTFORD, F. y GOOD, R., 1976, Assessment of cognitive requirements of instructional materials. *School Science & Mathematics*, 76, pp. 231-236.
- HAN, J.H., 1977, An Analysis of the second year Korean Science text-book using Piagetian concrete and Formal operational Thinking pattern. (The Florida State University).
- HOLLIDAY, W.G., 1983, Research Workshop: Using recent research methods based in cognitive psychology to evaluate science textbooks, 56 Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching (Dallas).
- KARPLUS, R., KARPLUS, E., FORMISANO, M. y PAULSEN, A., 1975, Proportional reasoning and control of variables in seven countries. *Advancing Education through Science-Oriented Programs*. Report IB-25. Lawrence Hall of Science (Univ. of California, Berkeley).
- KARPLUS, R., LAWSON, A., WOLLMAN, W., APPEL, M., BERNOFF, R., HOWE, A., RUSCH, J. y SULLIVAN, F., 1977, Science Teaching and the Development of Reasoning.

## INVESTIGACION Y EXPERIENCIAS DIDACTICAS

---

- Lawrence Hall of Science (University of California, Berkeley).
- LINN, M.C., 1980, When do adolescent reason? *European Journal of Science Education*, vol. 2, n° 4, pp. 429-440.
- LONGEOT, F., 1965, Analyse statistique de trois tests genétique collectifs. *Bulletin de l'Institute National d'Etude*, vol. 20, pp. 219-235.
- McCONKIE, G.W., 1977, Learning from text, en L.S. Shulman (Ed.) *Review of Research in Education*, 5. (Peacock Publishers, INC.)
- PIAGET, J., 1972, Intellectual evolution from adolescence to adulthood. *Human Development*, vol. 15, pp. 1-12.
- PROSSER, M., 1979, Cognitive analysis of physics textbooks at the tertiary or college level. *Science Education*, vol. 63 (5), pp. 677-683.
- SHAYER, M., 1978, The Analysis of Science Curricula for Piagetian Level of Demand. *Studies in Science Education*, vol. 5, pp. 115-130.
- WARD, C.R., NURRENBERN, S.C., LUCAS, C. y HERRON, J.D., 1981, Evaluation of the Longeot test of cognitive development. *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 18, pp. 123-130.

### Libros de texto analizados

- A) GOMEZ-CORNEJO, L., DIEZ, M.H., DEL CAMPO, P., 1976, *Física y Química. 2º B.U.P.* (Ediciones Didascalía, Madrid).
- B) LASHERAS, A. y CARRETERO, M.P., 1976, *Física y Química. POSITRON* (Editorial Vicens Vives, Barcelona).
- C) FIDALGO, J.A., 1976, *Física y Química. 2º B.U.P.* (Ed. Everest).
- D) AGUILAR, J. y GARZON, 1976, *Física y Química* (Ed. Anaya, Salamanca).
- E) ESTEBAN, J.M., MARÍN, F., NEGRO, J.L. y VICENTE, J.M., 1976, *Hacia la física y la química. I* (Ed. Alhambra).