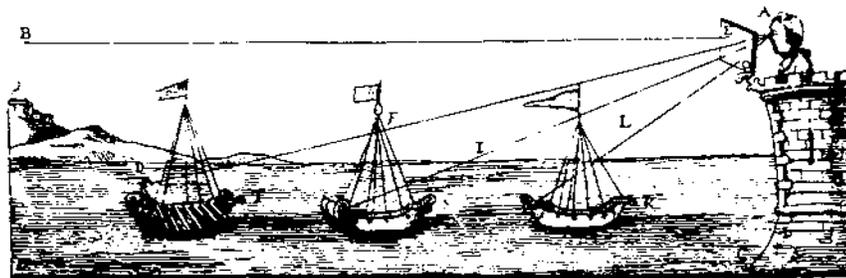


INVESTIGACION



Y EXPERIENCIAS DIDACTICAS

ANALISIS DE ACTIVIDADES EN TEXTOS DE FISICA Y QUIMICA EN 2º DE BUP

BULLEJOS DE LA HIGUERA, J.
I.B. de Almuñecar (Granada)

SUMMARY

An analysis of the activities proposed by some textbooks has been made. The procedure followed was to determine the operative behaviour involved in such activities to be classified according to a taxonomical model of objectives for experimental science. The distribution of the activities in each textbook has been represented, by means of percentage values, in graphs in order to establish comparisons. An evaluation of the underlying pedagogical ideas, which can be inferred from the results of the analysis, has been made. As a result, two groups of textbooks have been spotted, according to different pedagogical outlooks, and different points of view of the educational aims of science. The possible correlation between the pedagogical outlook of most of the textbooks and the actual teaching to be mainly performed in the classroom has been indicated.

1. HIPOTESIS DE PARTIDA Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

En el proceso de aprendizaje suelen utilizarse una serie de recursos didácticos, entre los cuales, el libro de texto es un elemento importante pero no necesariamente único. Sin embargo, la realidad hoy, en los centros de bachillerato, es que los li-

bro de texto marcan en la mayoría de los casos, casi exclusivamente, la pauta a seguir en las actividades de enseñanza, sustituyendo el papel que debe desempeñar la programación de los seminarios (Escudero 1978). Nuestras hipótesis de partida

son las siguientes:

a) La enseñanza que se hace hoy está fundamentalmente influida por el enfoque pedagógico del texto que se utilice y de ahí la manifiesta necesidad de valorar los que existen actualmente. Creemos que hay una correlación entre el tipo de enseñanza que mayoritariamente se practica en las aulas de bachillerato y el enfoque pedagógico de la mayoría de los libros de texto.

b) En algunos trabajos sobre la valoración de textos (Bernard 1976) (Fdez Uria 1978) (Edelvives 1978), se menciona el análisis de las actividades incluidas en los libros. De acuerdo con ellos, pensamos que puesto que los objetivos de aprendizaje se consiguen fundamentalmente a través de las actividades propuestas, son las contenidas en el texto las que mejor pueden orientarnos sobre los objetivos y criterios pedagógicos que subyacen en el mismo.

Bajo el patrocinio de estos razonamientos, nos hemos decidido a realizar un análisis de las actividades propuestas en textos de física y química en 2º de BUP con los siguientes objetivos:

1º) Establecer una clasificación de las actividades contenidas en los libros de texto de acuerdo con una taxonomía de objetivos para las ciencias experimentales.

2º) Hacer, a partir de esta clasificación, una valoración comparativa de las ideas pedagógicas que orientan los diferentes textos y contrastarlas con la consecución de los fines educativos de las ciencias experimentales.

3º) Verificar la posible correlación entre enseñanza practicada y enfoque pedagógico de los libros de texto.

Pensamos que este trabajo puede ofrecer al Profesorado un elemento más de ayuda a la hora de elegir texto.

2. METODO DE TRABAJO

2.1. Elección de la taxonomía

El método adecuado para realizar eficazmente la labor de formulación de los objetivos operativos y la programación de las correspondientes actividades que los materialicen, es el empleo de la taxonomía. Ahora bien, la determinación, clasificación y jerarquización de los objetivos debe ser coherente con unos principios didácticos básicos. Dado que las diferentes valoraciones que pueden hacerse de los fines de la educación científica condicionan la selección de esos objetivos, es evidente que no existe una taxonomía absoluta, sino que ésta estará mediatizada por el enfoque pedagógico con

que se realiza. Así pues, usar una taxonomía u otra puede revestir ciertas dificultades y exige prudencia a la hora de clasificar las actividades. De una parte, porque muchas de las propuestas en los textos no encontrarán su hueco exacto en la taxonomía, al tener su autor diferentes ideas pedagógicas o diferente valoración de los fines de la educación científica. De otra parte, al realizar la distribución de actividades respecto a una taxonomía, ésta no puede estar exenta de cierto subjetivismo, por cuanto se juzga con un patrón diferente del usado por el autor que redacta las actividades. A pesar de estos inconvenientes, había que decidirse por una taxonomía, y así lo hemos hecho, si queremos cubrir los objetivos que nos proponemos con este trabajo.

Para reducir al máximo estos inevitables factores perturbadores de la objetividad del trabajo, pensamos que había que utilizar una taxonomía que fuese específica de las ciencias experimentales, adecuada al nivel que nos proponemos analizar (2º de BUP), suficientemente amplia para que incluyera objetivos relacionados con los diferentes ámbitos de los fines de la educación científica y basada en unas ideas pedagógicas actuales y ampliamente aceptadas.

De entre las distintas taxonomías conocidas: Bloom y colaboradores (1977), Gagné (1964), Gerlach y Sullivan (1977), Klopfer (1975), etc., no hemos seleccionado para nuestro modelo clasificatorio ninguna en especial, pues unas son demasiado generales, otras poco aplicables al campo de las ciencias experimentales, otras no tienen criterios claros de interpretación algunas son de construcciones un poco raras, etc. En cambio nos ha parecido que la taxonomía propuesta por Felix Prats Guerrero (1978), basada en las anteriores, era la más útil y aproximada al modelo que buscábamos, cercana además a las ciencias experimentales, específica, realista e integral, y resulta lo suficientemente sencilla y comprensible para ayudarnos en nuestra tarea.

2.1.2. Descripción de la taxonomía elegida.

En cuanto a las ideas didácticas en que se basa, es coherente con las actualmente establecidas de que a nivel de BUP, las ciencias no interesan tanto como conjunto organizado de conocimientos, sino más bien como recursos para lograr la formación integral del individuo, desarrollando en él, a través de la ciencia, una serie de capacidades, hábitos, destrezas y actitudes que le preparen para desenvolverse ante las múltiples situaciones inéditas que se le han de presentar en la vida real, con una garantía de éxito mayor que la que puede proporcionar la simple memorización de un amplio contenido cultural (Prats 1978). De acuerdo con esto,

Prats tiene presente para la elaboración de su modelo taxonómico los siguientes criterios pedagógicos:

- Uso del método activo basado en el redescubrimiento personal.
- Prioridad del desarrollo de las capacidades intelectuales frente a la amplia información cultural organizada y sistemática.
- Potenciación de la creatividad.
- Integralidad funcional de los ámbitos intelectual, afectivo y psicomotor.

La taxonomía utilizada consta de:

A) Tres dominios taxonómicos que pretenden integrar y superar la tradicional disociación funcional del individuo en los grupos cognoscitivo, aptitudinal y psicomotor.

B) Once categorías taxonómicas, ordenadas jerárquicamente de menor a mayor grado de abstracción, para establecer conexiones interdisciplinarias inmediatas.

C) Cuarenta áreas taxonómicas específicamente científicas y de operacionalización próxima que pretenden recoger la casi totalidad de las virtualidades educativas de las ciencias.

La distribución de clases obedece al siguiente esquema:

1. Dominio de la Información Funcional: Categorías 3; áreas 12
2. Dominio de la producción convergente: Categorías 5; áreas 20
3. Dominio de la Producción Divergente: Categorías 3; áreas 8

En el anexo I se incluye un cuadro resumen del modelo taxonómico (Prats 1978).

2.2. Selección de textos.

De los libros de texto que conocemos, actualmente en el mercado, y aprobados por el ministerio, hemos seleccionado catorce, lo que consideramos una muestra ciertamente significativa. La elección de los textos ha estado basada en criterios de mayor difusión en el mercado, a nuestro juicio, extensión de su uso en el territorio estatal y que fuesen diversos en cuanto a la cantidad de actividades que incluyen y por sus enfoques variados.

La relación de textos seleccionados y la clave asignada para su análisis, se expone en la Tabla I.

2.3. Análisis y clasificación de las actividades según la taxonomía elegida.

2.3.1. Procedimiento de análisis y clasificación.

Hemos seguido las claves dicotómicas sugeridas por Felix Prats (1978) en su trabajo sobre una taxonomía de objetivos para las ciencias experimen-

tales, que reproducimos en el anexo II. Aunque estas claves sólo permiten hacer una clasificación hasta el nivel de Categorías, nosotros la hemos hecho extensiva hasta el de área. Para ello, una vez clasificada la actividad en su categoría correspondiente, comparamos la conducta que ésta propone con las diferentes conductas o áreas incluidas en dicha categoría. En el anexo I quedan reflejadas algunas de las áreas que se pueden considerar para cada categoría.

Muchas de las actividades comprenden más de una conducta final; en estos casos no hemos seguido el criterio didáctico de considerar sólo la de mayor dificultad y hemos clasificado las diferentes conductas que, a nuestro juicio, podían inferirse.

Si a la hora de elegir una taxonomía mencionábamos los riesgos de subjetivismo que ello implicaba, en el momento de la clasificación se añaden nuevas cotas por cuanto no es siempre fácil y evidente el lugar que corresponde a la conducta analizada en la taxonomía. Unas veces porque aquéllas no están expresadas en términos operativos y se prestan a diferentes interpretaciones. En otros casos, sencillamente las operaciones propuestas no están específicamente incluidas en la taxonomía ya que resulta imposible clasificar al nivel de área todas las posibles conductas de las ciencias experimentales. En unos y otros, los autores del trabajo hemos asumido la responsabilidad de asignarles un puesto en la clasificación.

2.3.2. Exposición de los resultados.

El número total de actividades analizadas ha sido 6.869, que incluyen 7.838 conductas clasificables según la taxonomía utilizada. En la tabla II se exponen el número total de éstas en cada uno de los textos seleccionados. En esta tabla se han expresado independientemente las actividades de física y química con objeto de comparar la proporción entre unas y otras, y hemos encontrado en todos los textos que el número de actividades de física es superior al de química. Concretamente, las referentes a la sección de física oscilan entre porcentajes del 53% al 68%, lo que se corresponde aproximadamente con la proporción entre los temas de física y química propuestos por el M.E. (60% física y 40% química).

Las distribuciones obtenidas a nivel de Dominios, Categorías y Áreas taxonómicas para cada texto analizado, las hemos recogido en las siguientes gráficas:¹

¹ Aunque se han realizado gráficas correspondientes a cada uno de los 14 textos analizados, por razones de espacio, incluimos en la presente edición, solamente las correspondientes a los cuatro primeros textos que consideramos suficientes a título de ejemplo para nuestros propósitos de mostrar los diferentes enfoques pedagógicos en los libros de texto.

— Gráfica 1: Porcentajes de distribución de conductas por Dominios taxonómicos.

— Gráfica 2: Porcentajes de distribución de conductas por Categorías taxonómicas.

— Gráfica 3: Porcentajes de distribución de conductas por Áreas taxonómicas.

Para facilitar la interpretación de las gráficas, es útil el uso del cuadro resumen de la taxonomía (anexo I) en el que se expresan las conductas correspondientes a las claves utilizadas.

3. DISCUSION DE LOS RESULTADOS

De acuerdo con la taxonomía utilizada (Prats 1978), creemos que una programación que llamaremos «equilibrada», debería incluir actividades proporcionales al número de áreas que tiene cada Dominio; esto es, un 30% en el Dominio de la información funcional, un 50% en el de la producción convergente y un 20% en el de la creatividad. Desde esta posición, encontramos en la mayoría de los textos una distribución desigual por Dominios (compárese en la gráfica 1 la distribución por dominios que presenta cada texto con la distribución equilibrada según el modelo taxonómico propuesto por Prats), de manera que las actividades se proponen en exceso en el dominio de la producción convergente, en detrimento de las de la producción divergente. Desequilibrio que se hace extensivo a la distribución de las actividades por categorías y áreas.

El tratamiento, en general inferior, respecto del que consideramos «equilibrado», dado a las actividades de la información funcional es tanto más acusado cuanto que las conductas no tratadas suficientemente son las que implican cierto grado de comprensión y elaboración interna para retener esquemas conceptuales amplios y cuyo desarrollo en el individuo es importante si no queremos reducir la adquisición de conocimientos a una simple memorización, olvidada a los pocos días. No pueden desdeñarse pues, actividades como las incluidas en la categoría de desarrollar: explicar relaciones interdisciplinarias, explicar organizaciones técnicas, desarrollar sistemas conceptuales complejos etc. (Véanse los porcentajes de estas conductas en las gráficas 3).

Más sorprendente nos parece el escaso tratamiento de las actividades del dominio de la creatividad, a pesar de la importancia que estas conductas revisitan en la formación del individuo y en relación con el método científico. Sobre todo, la formulación de hipótesis y teorías, conductas que son olvidadas prácticamente en la mayoría de los textos. Puesto que la sociedad en que vivimos hace cada vez más necesario que el hombre se integre de una forma

creativa y crítica, parece ser indudable la necesidad de que el área de la creatividad sea fuertemente potenciada y se procuren actividades como elaborar informes y planes operativos: modificar usos, descubrir métodos, inventar aparatos sencillos y sobre todo formular hipótesis.

Es conveniente destacar que la aparente consideración privilegiada de las conductas del dominio de la producción convergente puede resultar engañosa y no se corresponde, a nuestro juicio, con la excepcional importancia que este tipo de conductas tienen en la educación científica actual, por cuanto dentro de este dominio, el mayor número de actividades se centra en las categorías de inferir y aplicar; concretamente en las áreas de resolver cuestiones inmediatas, justificar hechos y aplicar relaciones matemáticas, mientras se proponen bastantes menos actividades tan importantes en el método científico como obtener leyes deductivas y analizar informes científicos, en lo que se refiere a la categoría de inferir, o las englobadas en la de interpretar, cómo: descifrar significados, establecer relaciones lógicas, inducir generalizaciones, descubrir dependencias, pronosticar sucesos inmediatos, etc. (ver gráficas 3). Especialmente se hecha también de menos el tratamiento escaso y desigual de la categoría de valorar; de tal manera que las pocas actividades propuestas lo son para determinar errores, mientras que pocas suponen conductas como considerar hechos nuevos o formular estimaciones cualitativas, a pesar de la importancia que tiene esta categoría en la formación del individuo en un mundo continuamente cambiante y que exige de sus componentes algo más que una integración pasiva.

Esta abrumadora cantidad de actividades propuestas en las áreas de resolver cuestiones inmediatas y aplicar relaciones matemáticas respecto a las demás, es reflejo (¿tal vez, también, una de las causas?) de la enseñanza que mayoritariamente se practica en las aulas, donde la explicación de unos contenidos siguiendo el texto y la resolución de abundantes ejercicios de aplicación, son las actividades exclusivas del curso de física y química. No obstante la importancia de estas conductas en la enseñanza de las ciencias, creemos que, por sí solas, no nos garantizan el logro de los fines perseguidos. Y ello, a nuestro juicio, porque según ha establecido inequívocamente la pedagogía moderna, sólo un método activo basado en el redescubrimiento personal es capaz de motivar a los adolescentes, condición «sine qua non» para un buen aprendizaje. Porque si la finalidad del bachillerato es la formación del hombre para nuestra sociedad, y no una preparación para la universidad, significa que es más importante dotar al individuo para hallar respuestas personales y aplicar correc-

tamente criterios de juicio. Y todo lo anterior exige desarrollar las capacidades intelectuales y programar actividades que incluyan conductas como: descifrar significados, establecer relaciones lógicas, inducir generalizaciones, descubrir dependencias a partir de datos, pronosticar sucesos, manejar instrumentos, proyectar métodos de estudio, adquirir información, procesar información, valorar cualitativamente, considerar hechos nuevos, etc., conductas todas escasamente tratadas en la mayoría de los libros de texto.

El desarrollo de estas conductas no suficientemente tratadas, aparece más necesario si atendemos a la psicología del aprendizaje (Piaget 1970) (Vigotsky 1973). La formación del individuo es un proceso integral y dialéctico en el que es preciso el ejercicio de muchas actividades que suponen conductas diversas, interrelacionadas de manera que todas son necesarias para la incorporación de todas ellas a los esquemas de comportamiento del individuo. La experiencia docente demuestra cuán difícil es que los alumnos adquieran las categorías de inferir, analizar y sintetizar (nos referimos al extendido fracaso en la resolución de problemas) si no se apoya su aprendizaje en el desarrollo y ejercitación de las de interpretar, investigar, etc. Y, sobre todo, las del ámbito de la actividad creativa. Las dificultades que muchas veces encuentran los alumnos para «comprender» lo que se les explica, no es más que el reflejo de la inmadurez de aquéllos en numerosas conductas, la ausencia de actividades adecuadas que lleve al alumno a la «comprensión» de lo que se les enseña.

4. CONCLUSIONES

1º) Puede decirse que en la mayoría de los textos hay un manifiesto desequilibrio en detrimento de las actividades involucradas fundamentalmente en el aprendizaje de la metodología científica, y de una serie de conductas necesarias para la adaptación del individuo a la sociedad actual. Lo cual nos parece una notable incoherencia con los fines educativos de las ciencias físico-químicas en el bachillerato.

2º) Se pueden distinguir dos grupos de textos diferenciados. Uno de ellos muestra un desequilibrio más acentuado en la distribución de las conductas y propone esencialmente actividades centradas en resolver ejercicios numéricos y cuestiones inmediatas; y otro que, a pesar de cierto desequilibrio, a nuestro juicio, presenta conductas más diversificadas y sobre todo se diferencia del primer grupo en el tratamiento dado a las conductas del dominio de la creatividad, valoración, métodos de estudio, interpretación, etc.; todas ellas conductas de suma importancia en el método científico. Pensamos que

cada uno de estos grupos de textos encarna otras tantas maneras de concebir la función de los mismos e indudablemente, detrás de la funcionalidad del texto, subyace una diferente valoración de los fines educativos que involucran distintos criterios pedagógicos y didácticos.

El primer grupo parece considerar que lo importante es la adquisición de conocimientos y el texto se limita a una exposición de contenidos que debe aprender el alumno, para lo que propone fundamentalmente ejercicios de aplicación de mayor o menor complejidad aunque con escaso tratamiento de las demás conductas; y el segundo, muy reducido (a nuestro juicio podríamos englobar aquí sólo un texto —nº 3— y algún otro de características intermedias) parece considerar al libro como un guía de trabajo para la clase activa en la que, junto a la exposición de contenidos, se proponen actividades que desarrollan conductas diversas en el individuo, acordes con una valoración de los fines educativos en la que lo fundamental es la práctica del método científico.

3º) Es posible establecer una correlación entre el hecho de que la mayoría de los textos presentan un enfoque pedagógico centrado en los contenidos-ejercicios de aplicación y el que gran parte de la enseñanza que se practica sea academicista.

5. CONSIDERACIONES FINALES

Queremos resaltar la posible influencia que puede tener en los enseñantes el que la mayoría de los textos consideren como su función prioritaria la exposición de contenidos y los ejercicios de aplicación de relaciones matemáticas. Dada la dependencia de bastantes profesores respecto a los textos, se podría interpretar que éste es el criterio pedagógico correcto por ser el mayoritario, lo que les alentaría a continuar en una enseñanza centrada en la adquisición de contenidos y escasa en actividades que involucren la práctica del método científico.

Es necesario pues, reflexionar sobre el papel asignado al libro de texto en el proceso de aprendizaje y adoptar para éstos, en coherencia con los criterios que en los últimos tiempos se vienen mencionando sobre los fines y metodología de las ciencias experimentales, la función de guía de trabajo para una clase activa, estructurándolos de tal forma que junto a los contenidos se propongan actividades acordes con esos objetivos y metodología. En cualquier caso, el libro de texto, tal como hoy están redactados en su mayoría, debería pasar a ser sólo un instrumento docente más y no la guía de todo el curso como actualmente ocurre.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BERNARD MAINAR, J.A., 1976, *Guía para la valoración de los textos escolares* (Teide: Barcelona).
- BLOOM, B.S., 1977, *Taxonomía de los objetivos de la educación (I y II)* (Marfil: Alcoy).
- EDELVIVES, 1978, *Agenda Edelvives del profesor, curso 1978-79* (Luis Vives: Zaragoza).
- ESCUDERO ESCORZA, T., 1978, Los seminarios didácticos, *Revista de Bachillerato*, vol. 6, pp. 48 y sig.
- FERNANDEZ URIA, E., 1978, Análisis de libros de texto de ciencias del bachillerato, *Revista de Bachillerato*, vol. 6, pp. 10 y sig.
- GAGNE, R., 1964, *The Implications of Instructional Objectives for Learning* (University of Pittsburgh Press: Pittsburgh).
- GERLACH, V. y SULLIVAN, A., 1977, *Constructing Statement of Outcomes* (Southwes Regional Laboratory for Educational Research and Development: Inglewood, California).
- PIAGET, J., 1970, *Psicología de la Inteligencia* (Psique: Buenos Aires).
- PRATS GUERRERO, F., 1978, Una taxonomía de objetivos didácticos para las ciencias experimentales. Simposio sobre didáctica de la Física y la Química, Madrid, Octubre 1978, pp. 105-123.
- VIGOTSKY, L.S., 1973, Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad escolar. En *Psicología y Pedagogía* (Akal: Madrid).

TABLA nº I

TEXTOS SELECCIONADOS

Texto (Editorial, Autor)	Número de orden
Ed. Alhambra. «Hacia la Física y la Química I»	1
Ed. Anaya. J. Aguilar Peris y J.L. Garzón	2
Ed. Anaya. J. Beltrán y otros	3
Ed. Bruño. «Resorte II». E. de Manuel Torres	4
Ed. Bruño. «Enlace II». A. Martínez Lorenzo	5
Ed. Casals. J.M. Dou y otros	6
Ed. Edelvives. F. Bascanes Peña y otros	7
Ed. Everest. J.A. Fidalgo Sánchez	8
Ed. Magisterio Español. Josefina Martín y otros	9
Ed. Santillana. Fernando Cacho y otros	10
Ed. S.M., Pablo Soler y otros	11
Ed. S.M. «Spin». S.J. Lozano Lucea y otros	12
Ed. Vicens Vives. «Fusión». M. Paraira y R. Román	13
Ed. Vicens Vives. «Positrón». A.L. Lasheras y otros	14

TABLA N° II
 ACTIVIDADES Y CONDUCTAS CLASIFICABLES EN LOS
 DIFERENTES TEXTOS ANALIZADOS

Texto, número	FISICA - QUIMICA		FISICA			QUIMICA		
	Total Activi- dades	Total Conductas	Activi- dades	Conductas	Activi- dades % so- bre total	Activi- dades	Conductas	Actividades % sobre el total
1	735	844	391	421	53	344	423	47
2	323	350	203	214	63	120	136	37
3	747	876	462	527	62	285	349	38
4	265	308	180	204	68	85	104	32
5	733	872	436	520	59	297	352	41
6	462	482	280	287	61	182	195	39
7	740	745	471	464	64	269	281	36
8	445	527	297	365	67	148	162	33
9	345	419	196	226	57	149	193	43
10	475	548	268	295	56	207	253	44
11	535	619	308	348	58	227	271	42
12	301	301	182	180	60	119	121	40
13	396	465	265	318	67	131	147	33
14	367	479	219	307	60	148	172	40

ANEXO I
RESUMEN DEL MODELO TAXONOMICO

DOMINIOS	CATEGORIAS	AREAS
1.0 Información funcional	1.1. Reproducir	1.1.1. Referir hechos 1.1.2. Definir términos 1.1.3. Identificar convenios 1.1.4. Enunciar principios
	1.2. Describir	1.2.1. Describir técnicas de trabajo científico 1.2.2. Describir métodos 1.2.3. Describir procesos científicos 1.2.4. Describir criterios y clasificaciones 1.2.5. Describir esquemas conceptuales
	1.3. Desarrollar	1.3.1. Explicar organizaciones técnicas 1.3.2. Desarrollar sistemas conceptuales complejos 1.3.3. Explicar relaciones interdisciplinarias
2.0 Producción convergente	2.1. Aplicar	2.1.1. Manejar instrumentos 2.1.2. Utilizar el lenguaje científico 2.1.3. Resolver cuestiones inmediatas
	2.2. Investigar	2.2.1. Proyectar métodos de estudio 2.2.2. Adquirir información 2.2.3. Procesar información
	2.3. Interpretar	2.3.1. Descifrar significados 2.3.2. Establecer relaciones lógicas 2.3.3. Inducir generalizaciones 2.3.4. Descubrir dependencias 2.3.5. Pronosticar sucesos inmediatos
	2.4. Inferir	2.4.1. Justificar hechos 2.4.2. Deducir consecuencias 2.4.3. Predecir comportamientos 2.4.4. Analizar informes científicos 2.4.5. Aplicar relaciones matemáticas 2.4.6. Obtener leyes deductivas
	2.5. Valorar	2.5.1. Formular estimaciones cualitativas 2.5.2. Determinar incertidumbres 2.5.3. Considerar hechos nuevos
3.0 Producción divergente	3.1. Componer	3.1.1. Elaborar informes amplios 3.1.2. Elaborar planes operativos
	3.2. Intuir	3.2.1. Plantear problemas 3.2.2. Imaginar situaciones
	3.3. Innovar	3.3.1. Modificar usos 3.3.2. Descubrir métodos 3.3.3. Inventar aparatos 3.3.4. Formular hipótesis y teorías

ANEXO II

CLAVES DICOTOMICAS PARA LA CLASIFICACION DE ACTIVIDADES

En cada apartado de las claves se ofrecen dos alternativas a) y b) que se excluyen mutuamente. Se compara la actividad o que se desea clasificar con estas alternativas y se decide cual de ellas representa mejor la conducta buscada. El número que la alternativa escogida indica a su derecha es el del nuevo apartado que se debe consultar. Continuándose este proceso hasta alcanzar el nivel de categoría.

- 1.a) Se pretende que el alumno manifieste la posesión de un conocimiento: 1.0 Dominio de la información funcional 3
- b) Se pretende que el alumno resuelva algún tipo de problemas 2
- 2.a) El problema tiene una o muy pocas soluciones y el método para resolverlo es único y convencional: 2.0 Dominio producción convergente 5
- b) El problema puede tener diversas soluciones y el método para resolverlo depende de la intuición personal y de la fluidez en la asociación de ideas: 3.0 Dominio de la producción divergente 9
- 4.a) La información es de complejidad moderada y se limita a la descripción de estructuras o relaciones con escasos elementos. 1.2. Describir.
- b) La información es muy compleja y amplia e incluye argumentos, asociaciones, cálculos, etc. Su recuerdo obliga a un gran esfuerzo de abstracción y a la elaboración de cuadros, esquemas, etc. 1.3 Desarrollar.
- 5.a) El problema planteado es de tal naturaleza que no requiere la relación con principios científicos alejados del contexto del

- enunciado 6
- b) El problema planteado exige la relación y asociación de principios científicos diversos 8
- 6.a) El problema consta de pocos datos y plantea cuestiones teóricas o prácticas inmediatas a los conocimientos adquiridos. 2.1. Aplicar.
- b) El problema no se plantea en los términos anteriores 7
- 7.a) El problema se refiere al planeamiento simple para obtener información, a la obtención de ésta o a su procesamiento. 2.2. Investigar.
- b) El problema consta de muchos datos y se pide la explicación de algunos de los significados que contiene. 2.3. Interpretar.
- 8.a) El problema se limita a relacionar o asociar principios pero no requiere la utilización de criterios de juicio. 2.4. Inferir.
- b) El problema, además de la asociación de principios, supone la aplicación de criterios de juicio. 2.5. Valorar.
- 9.a) El problema, totalmente convencional, tiene pocas soluciones pero el alumno dispone de muchos elementos para estructurar su respuesta, lo que pone a prueba su fluidez en la asociación de ideas. 3.1 Componer.
- b) El problema tiene muchas soluciones 10
- 10.a) El problema plantea cuestiones de imaginación ante situaciones o coyunturas inéditas, pero no requiere decisiones innovadoras. 3.2. Intuir.
- b) El problema requiere de una proposición innovadora. 3.3. Innovar.

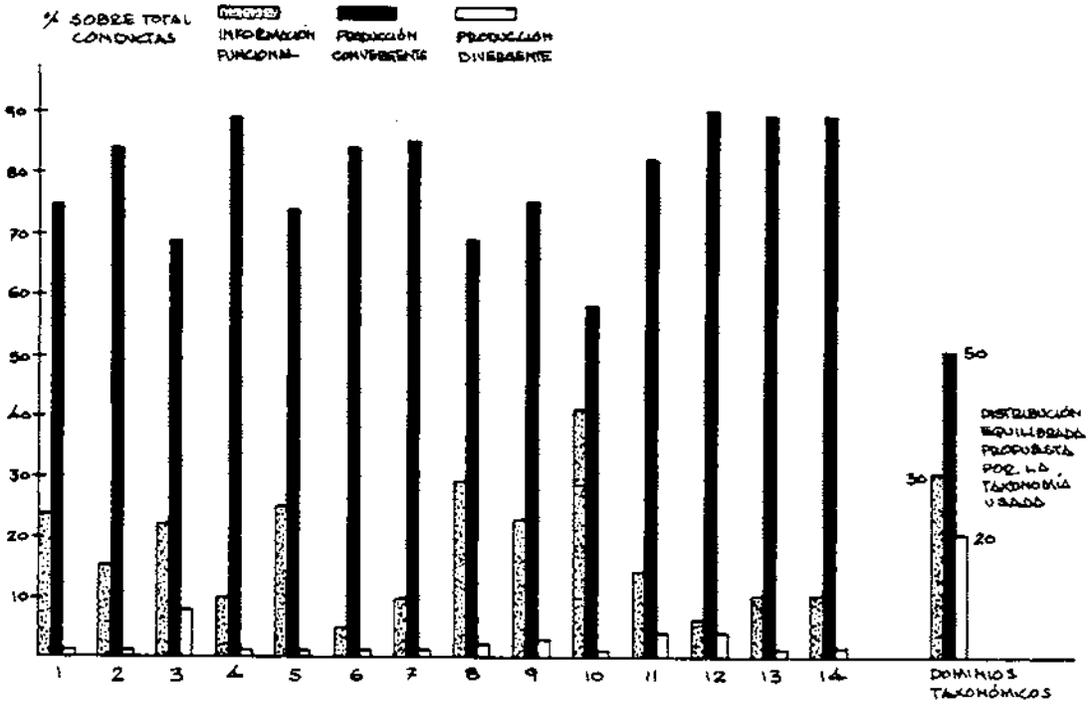


Figura 1. Porcentajes de distribución de conductas por dominios taxonómicos.

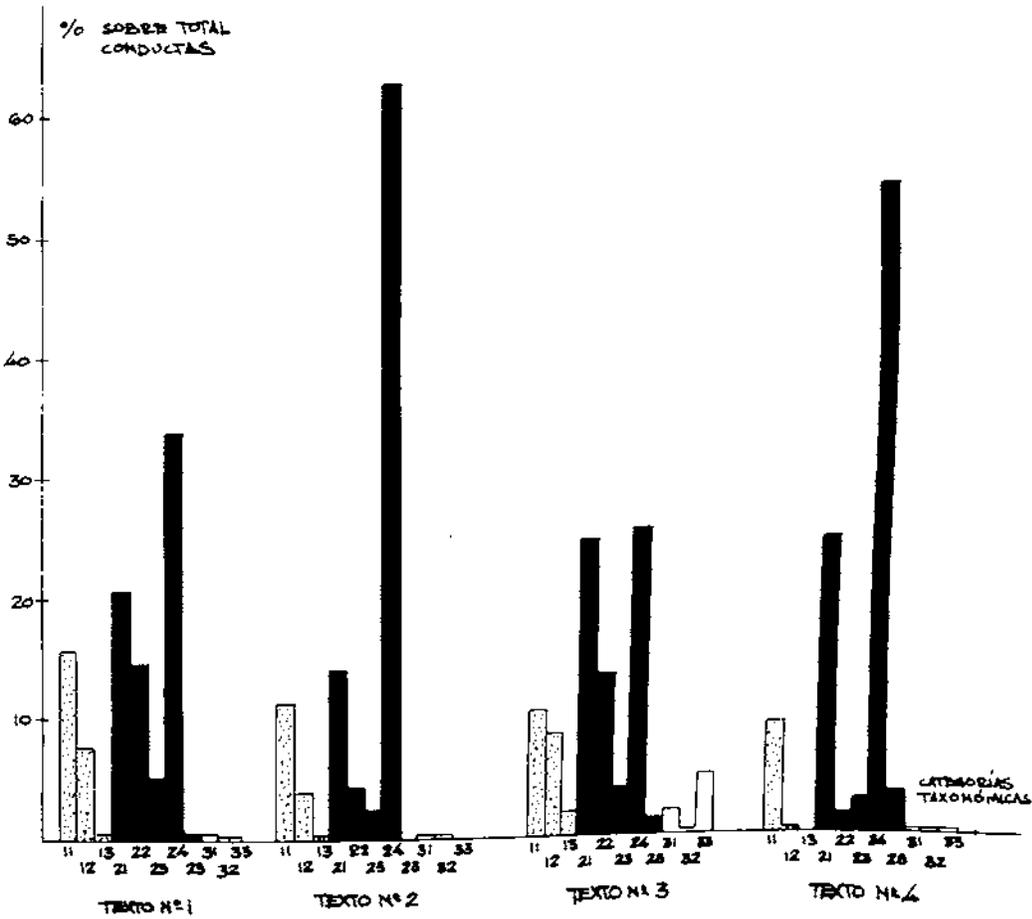


Figura 2. Porcentajes de distribución de conductas por categorías taxonómicas.

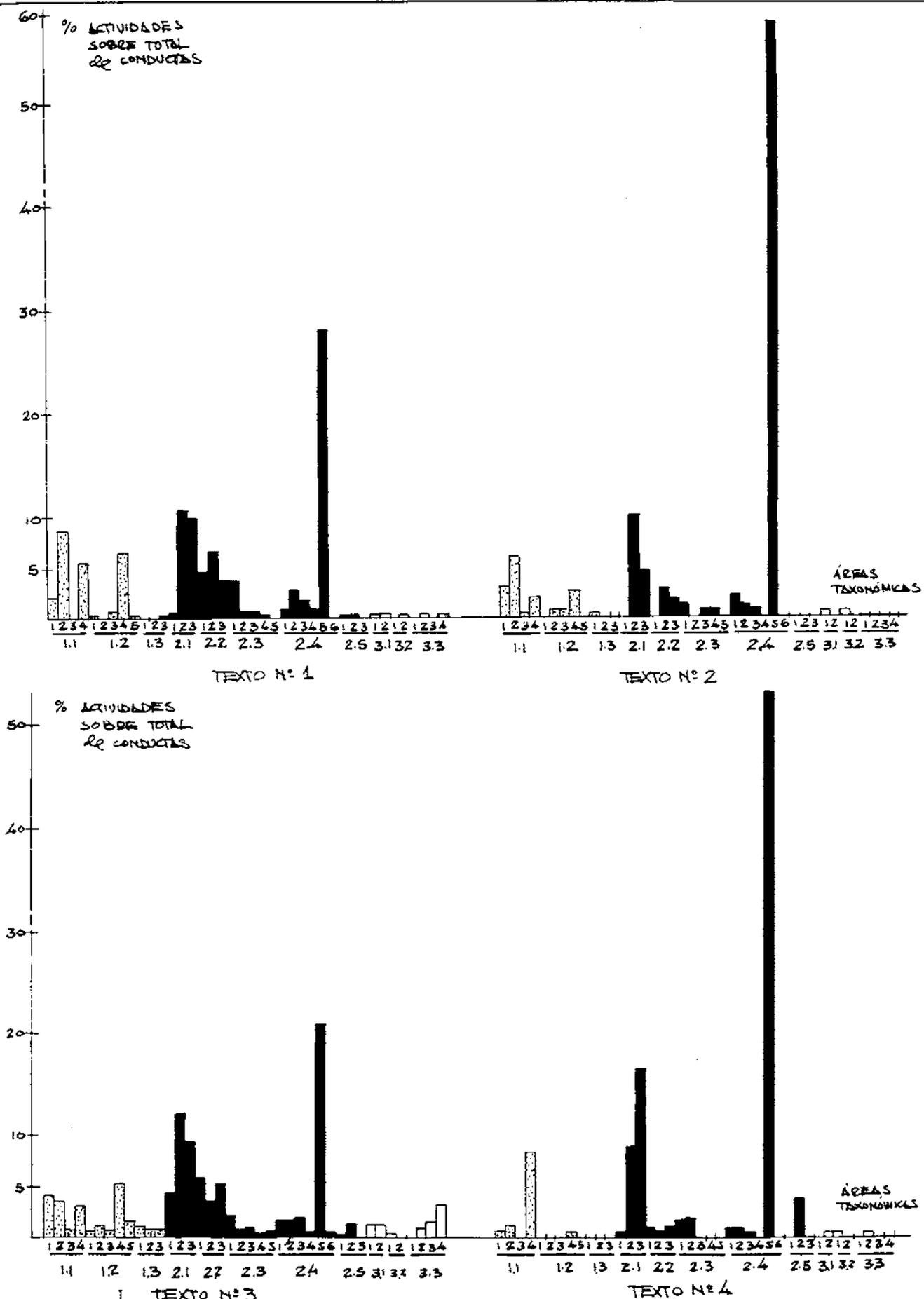


Figura 3. Porcentajes de distribución de conductas por áreas taxonómicas.