

# tarboi y e

número 9 • Enero-Abril 1995

Revista de

investigación e

innovación educativa

Universidad Autónoma de Madrid  
Instituto de Ciencias de la Educación

# tarbiya

Revista de investigación e innovación educativa

número 9 • Enero-Abril 1995



INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**DIRECTOR:** Fernando Arroyo Ilera  
**EDITOR:** Nicolás Rubio Sáez  
**SECRETARIO:** Manuel Álvaro Dueñas  
**CONSEJO DE REDACCIÓN:**

Jesús Alonso Tapia, Carmen Aragonés Prieto, Isabel Brincones Calvo, Jesús Crespo Redondo, M<sup>a</sup> África de la Cruz Tomé, M<sup>a</sup> Luisa Ortega Gálvez, María Rodríguez Moneo, César Sáenz de Castro, Eugenia Sebastián Gascón.

**CONSEJO ASESOR:**

Juan José Aparicio (U. Complutense de Madrid), Horacio Capel (U. de Barcelona), Mario Carretero (U. Autónoma de Madrid), Antonio Corral (U. Nacional de Educación a Distancia), Juan Delval (U. Autónoma de Madrid), Miguel de Guzmán (U. Complutense de Madrid), Eugenio Hernández (U. Autónoma de Madrid), Francisco Jaque (U. Autónoma de Madrid), Elena Martín (U. Autónoma de Madrid), Javier Ordóñez (U. Autónoma de Madrid) y José Otero (U. de Alcalá de Henares).

**SECRETARÍA DE REDACCIÓN:** Fernando Mir Cordero  
**DISEÑO DE PORTADA E INTERIORES:** Alfonso Meléndez

«*Tarbiya, Revista de Investigación e Innovación Educativa*, no se identifica necesariamente con el contenido de los trabajos ni con la opinión de los autores que publica.»

**REDACCIÓN:**

Instituto de Ciencias de la Educación  
Universidad Autónoma de Madrid  
Ciudad Universitaria de Cantoblanco  
28044. Madrid  
☎ 397 46 35. Fax: 397 50 20  
397 50 22

**SUSCRIPCIÓN Y VENTA:**

Librería de la Universidad Autónoma  
Ciudad Universitaria de Cantoblanco  
28044 Madrid.  
☎ 397 49 97

# índice

## INVESTIGACIÓN

**7** Enseñar a razonar: un enfoque metacognitivo.  
*Francisco Gutiérrez Martínez y Jesús Alonso-Tapia*

**47** El desarrollo de las ideas acerca de la emisión monetaria en niños y adolescentes: estudio exploratorio.  
*Marianela Denegri Coria*

## ESTUDIOS

**63** Reflexiones sobre actualización Científico-Didáctica en Geografía.  
*Antonio López Ontiveros*

**83** El enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad en la Enseñanza.  
*Andoni Garritz*

## EXPERIENCIAS

**97** Evaluación de la relación entre la formación de los alumnos de Física que acceden a la Universidad y la enseñanza en el Primer Curso Universitario.  
*Isabel Brincones, J. Otero, T. López, S. Jiménez y J. Cuerva*

**107** RESEÑAS

# **investigación**



# Enseñar a razonar: un enfoque metacognitivo

## 1. Introducción

F. Gutiérrez Martínez  
J. Alonso-Tapia

**U**NO de los principales objetivos de la educación, en cualquiera de sus etapas, es el desarrollo de las potencialidades intelectuales de los niños y jóvenes. Tras los largos períodos de enseñanza institucional se espera que los estudiantes pasen a ser, no sólo ciudadanos socialmente adaptados, sino también individuos intelectualmente competentes; se espera que hayan adquirido un conjunto de conocimientos útiles y las habilidades necesarias para aprender, pensar y razonar de forma autónoma y eficaz. Los programas de instrucción, sin embargo, no parecen haberse ajustado equitativamente a esta doble meta. En general los currículos se diseñan exclusivamente respecto a las áreas de conocimiento temático que se consideran apropiadas, sin que se prevean acciones explícitas respecto a la enseñanza de habilidades cognitivas y de pensamiento. De hecho, los métodos y programas ordinarios parecen proporcionar meramente un conocimiento inerte o pasivo, en el sentido de que se adquiere y se expresa pero no se aplica a la solución de problemas o a la facilitación de los nuevos aprendizajes (Bereiter y Scardamalia, 1985), lo que puede ser en parte responsable de los altos índices de fracaso escolar que se producen cada año. Frente

a este problema, no obstante, se va generalizando la conciencia de la necesidad de un cambio

sustancial en las prácticas educativas y en el desarrollo de los currículos académicos, en orden a lograr —además del aprendizaje de los contenidos propios de las diversas áreas temáticas—, el desarrollo paralelo de las habilidades cognitivas básicas en las que se sustenta, de hecho, cualquier tipo de aprendizaje. Precisamente, éste es, sin duda, uno de los sentidos de la amplia reforma educativa que recientemente se ha emprendido en nuestro país.

En este contexto, han ido surgiendo en los últimos años un conjunto muy diverso de programas de instrucción que, con distintos enfoques y planteamientos, pretenden enseñar y mejorar habilidades cognitivas o de pensamiento (algunas importantes revisiones y análisis pueden encontrarse en los trabajos de Alonso-Tapia, 1987, 1991; Baron y Sternberg, 1987; Bransford, Sherwood, Vye y Rieser, 1986; Chipman, Segal y Glaser, 1985; Glaser, 1984; Nickerson, Perkins y Smith, 1985; Resnick, 1987b; Schwebel y Maher, 1986 y Segal, Chipman y Glaser, 1985). Por lo general, estas propuestas han sido seriamente criticadas por sus deficiencias metodológicas, que van desde los instrumentos de medida utilizados hasta los propios diseños de valoración (crite-

rios de eficacia discutibles, ausencia de grupos de control, equiparación inadecuada entre grupos, etc.). Así, aunque en la mayoría de los casos se ha aportado evidencia favorable sobre los efectos positivos de las intervenciones, en realidad no existen datos cuantitativos precisos y fiables sobre el alcance y naturaleza de tales efectos. A este respecto, como ha destacado Alonso Tapia (1987), los problemas principales se refieren a la dificultad para dar respuesta a dos cuestiones claves: a) si se produce (y en qué grado) una *trasferencia* de lo aprendido a problemas y situaciones distintas de aquellas en que se realiza el entrenamiento y b) cuáles son los *determinantes* precisos de los cambios observados, esto es, si el éxito se debe de hecho a la intervención, y en este caso, a qué aspectos o variables específicas de la misma cabe atribuir las mejoras detectadas.

Sin embargo, los resultados han sido suficientemente sugerentes y alentadores como para promover nuevas investigaciones, como la que nosotros mismos hemos desarrollado, que previsiblemente irán dando respuestas cada vez más certeras a los numerosos problemas que se plantean. Aunque, simplificando, todos ellos giran en torno a los dos elementos básicos de toda instrucción: *qué enseñar* en concreto (contenido) y *cómo hacerlo* eficazmente (método). Como es deducible de la diversidad de los programas, existe muy poca unanimidad a este respecto. Se han propuesto distintos modelos rivales acerca de las competencias básicas de las que depende la ejecución intelectual y, consecuentemente, sobre el tipo de instrucción requerida. En este marco, el trabajo que presentamos constituye una nueva propuesta de instrucción con objetivos selectivos tanto en lo que se refiere al método como en lo relativo a los contenidos. Concretamente, hemos tratado de estudiar en particular uno de los factores

que en la literatura reciente se han señalado como determinantes del éxito de las intervenciones: su *incidencia en lo «metacognitivo»*; y nos hemos centrado específicamente en una de las habilidades más representativas de la competencia intelectual: *el razonamiento*. Desde el punto de vista empírico, la investigación llevada a cabo ha supuesto el desarrollo de nuevos materiales y procedimientos de instrucción que también hemos estructurado como un curso o programa de entrenamiento y que hemos aplicado y valorado según un diseño experimental. A continuación, pues, vamos a exponer brevemente las ideas que están en la base del contenido y método que hemos puesto a prueba.

## **2. Bases teóricas del programa**

### **2.1 Qué enseñar**

Obviamente, dada la creciente proliferación de la información y el limitado tiempo disponible para una instrucción formal, la selección de prioridades para el aprendizaje es un asunto de crucial importancia. De hecho, es este tipo de preocupación la que ha llevado a la búsqueda de nuevos objetivos y procedimientos de instrucción que procurasen el tipo de conocimiento más transferible y útil y que mejor equipase a los estudiantes para seguir aprendiendo independientemente. A este respecto, en otro lugar (Gutiérrez Martínez, 1992), hemos discutido ampliamente los problemas más importantes que se plantean. Por una parte, dada la gran diversidad de los aspectos intelectuales relevantes, la ausencia de un modelo teórico compartido sobre su organización y funcionamiento, y el tiempo que una instrucción «completa» podría requerir, se impone la nece-

sidad de identificar y limitar los objetivos de la instrucción en función de los tipos de actuaciones o capacidades cognitivas más representativas o prototípicas. Por otro lado, dada la inexistencia —o, si se quiere, la escasa utilidad— de habilidades absolutamente generales, la elección de los objetivos del entrenamiento debe basarse en su contribución real a la ejecución en situaciones naturales y no en función de su teórica generalidad o supuesta naturaleza básica.

Atendiendo a este tipo de criterios, una de las actividades cognitivas que nos ha parecido claro objetivo instruccional, ha sido lo que normalmente entendemos como *razonamiento*. El razonamiento es, sin duda, una de las habilidades más características y representativas de la competencia intelectual. Probablemente, cualquier actividad cognitiva implica razonar en alguna medida, y de hecho, siempre se ha señalado como componente fundamental de la inteligencia (Cattell, 1971; Spearman, 1923; Sternberg, 1977; Sternberg y Gardner, 1983). En la moderna sociedad industrializada, caracterizada por rápidos cambios tecnológicos, la difusión de la información, la competitividad y el consumo, es claro que cada vez se demandan mayores niveles de razonamiento en todos los ámbitos y ocupaciones (Voss, Perkins y Segal, 1991). Particularmente, la importancia del razonamiento como componente aptitudinal es patente en el contexto escolar, donde se ha equiparado a otras habilidades tan básicas como la lectura, la escritura o el cálculo (Nickerson, 1986b). Sin embargo, al contrario que estas materias, el razonamiento no ha recibido una atención específica en los programas de enseñanza, cuando lo cierto es que se trata de una habilidad en la que los escolares y la población en general parece mostrar notorias deficiencias (Evans, 1982, 1989; Johnson-Laird, 1977;

Lawson, 1985; Nisbett y Ross, 1980; Slovic, Fischhoff y Lichtenstein, 1977; Tversky y Kahneman, 1974; Wason, 1977). Como se desprende de la amplia revisión que hemos realizado en este campo (Gutiérrez Martínez, 1992), la gente al razonar comete errores muy frecuentes y sistemáticos, lo que no parece subsanarse a partir de las prácticas educativas tradicionales (Resnick, 1987a; Voss, Perkins y Segal, 1991).

Así pues, el razonamiento parece ser una habilidad tan fundamental como deficiente, lo que justifica el interés por conocer qué es lo que la determina y cómo puede mejorarse. A este respecto, el contenido de nuestro programa, esto es, los aspectos concretos del razonamiento que hemos tratado de enseñar o entrenar, se derivan de una extensa revisión de los datos empíricos sobre la ejecución en las diversas tareas y contextos en que tiene lugar el razonamiento; principalmente, de las amplias limitaciones que parece tener esta ejecución. Por razones de espacio, sin embargo, solo podemos aludir muy brevemente a las ideas básicas que justifican la selección concreta de contenidos que hemos pretendido desarrollar. En este sentido y tratando de recoger lo más significativo de los diversos modelos específicos que se han propuesto para explicar la ejecución, puede decirse que hemos partido de dos ideas básicas: en primer lugar, hemos considerado que el éxito en una tarea de razonamiento (deductiva o inductiva, formal o informal), depende de una adecuada *selección de la información* de partida, que permita construir una *representación* del problema ajustada a las demandas de la tarea y que sea manejable dentro de los límites de la memoria operativa, a fin de derivar, finalmente, a partir de su *análisis*, la *inferencia* o el juicio sobre lo que es verdadero o plausible. Y en segundo lugar, entendemos que este proceso de se-

lección, representación y análisis depende a su vez de que se disponga de *un conocimiento suficiente*, especialmente de carácter *procedimental y metacognitivo*, esto es, sobre los procedimientos y estrategias que pueden seguirse al razonar y sobre cuándo y cómo deben aplicarse en relación con las situaciones y tareas concretas.

Por supuesto, desde un punto de vista restringido, parece apropiado considerar que las habilidades implicadas en el razonamiento atañen fundamentalmente al tipo de conocimiento que se considera «procedimental» y que, consiguientemente, la instrucción debe centrarse prioritariamente en el mismo. Sin embargo, tal y como se desprende de la literatura que hemos revisado, las estructuras de conocimiento que intervienen al razonar son muy diversas y heterogéneas y ni empírica ni teóricamente parece justificado considerar aisladamente ningún tipo de conocimiento en particular —ni siquiera si nos ceñimos a un ámbito o tarea muy específica—. El efecto (positivo y negativo) de los contenidos en relación con el conocimiento fáctico, se ha demostrado reiteradamente y, por otro lado, también parece claro que ciertas capacidades metacognitivas deben mediar la interacción productiva entre las distintas formas de conocimiento que se ponen en juego. En este sentido y en consonancia con el análisis que ya han hecho importantes estudiosos del razonamiento (Perkins, Faraday y Bushey, 1991; Nickerson, 1986a, 1986b), parece justificado entender las limitaciones del razonamiento como relativas a los tres tipos de conocimiento que comúnmente se vienen considerando en la literatura cognitiva: conocimiento declarativo, procedimental y metaconocimiento. En definitiva, la idea fundamental que se desprende de todo ello es que *los errores y fallos en el razonamiento pueden interpretarse como limita-*

*ciones de conocimiento en sus distintas formas, y que es, por tanto, este conocimiento lo que debe proporcionar la instrucción a fin de mejorar la competencia en razonamiento.*

## **2.2 Cómo enseñar**

El planteamiento anterior, en cuanto a los objetivos de la instrucción, es particularmente relevante en nuestro programa porque enlaza y es consistente con la orientación metacognitiva que hemos pretendido dar al propio método de instrucción y que se refiere, básicamente, a la necesidad de promover en los alumnos cierta conciencia y control sobre la habilidades entrenadas. Este es uno de los aspectos que se han señalado como principales requisitos para que la intervención sea eficaz, dado que en él parecen residir en gran parte las posibilidades de transferencia y generalización de los aprendizajes a problemas y contenidos distintos de aquellos en los que se realiza el entrenamiento. Evidentemente, éste es el test clave en la evaluación de los programas de instrucción, un test que, como decíamos, no parece haberse superado de forma clara. Y es que, ciertamente, conocer y comprender una serie de procedimientos, principios o estrategias de aplicación general no asegura que de hecho se usen y mucho menos que se usen de forma generalizada: además los sujetos han de saber cómo y cuándo aplicarlas (Perkins, 1985). Ello implicará, no sólo un conocimiento suficiente de las áreas de aplicación, sino también otras habilidades de mayor nivel (por ejemplo, la de planificar adecuadamente los recursos que han de utilizarse o la de evaluar los resultados que se van consiguiendo a fin de efectuar los ajustes oportunos), lo que supone otro tipo de conocimiento: el conocimiento sobre la na-

turalidad y desarrollo de la propia actividad cognitiva, que permita al sujeto «autorregular» los procesos puestos en marcha (Brown, 1987). En otras palabras, a las habilidades cognitivas han de sumarse habilidades «metacognitivas», término que ha sido acuñado para designar aquellos conocimientos y habilidades de las que depende la dirección y control de la actividad cognitiva en general y el uso de otras habilidades y estrategias en particular (Flavel, 1979). En consecuencia, al tiempo que se enseñan los procedimientos o estrategias propios de una determinada habilidad, han de adquirirse también otros recursos más generales y metacognitivos en los que descansa el control y eficaz aplicación de las primeras (Campione, 1987).

En la mayoría de los programas ensayados, sin embargo, este papel autorregulador del «metacognoscimiento» se ha olvidado o se ha dado por supuesto sin considerarlo de forma explícita, lo que probablemente ha contribuido a limitar el éxito de los mismos. A fin de subsanar en nuestro programa esta posible deficiencia, además de los métodos habituales de instrucción (exposición, modelado y práctica) hemos puesto el acento en una estrategia relativamente común —*el cuestionamiento*—, cuyas posibilidades, sin embargo, desde el punto de vista metacognitivo, no han sido explotadas. Para concluir, pues, pasamos a justificar brevemente este conjunto de procedimientos que hemos conjugado en nuestra intervención.

### **Exposición**

La mera exposición verbal es quizá la estrategia de enseñanza más generalizada en el contexto de las enseñanzas ordinarias. Ello no es extraño, dado que

éstas enseñanzas se dirigen fundamentalmente a lograr que los sujetos adquieran información en áreas específicas (conocimiento declarativo). Para este propósito, es aparentemente la estrategia más eficaz, puesto que permite presentar amplios conjuntos de información en un tiempo reducido y estructurarla de forma que se facilite su organización en la memoria (Tennyson y Rasch, 1988). Es verdad que utilizándola de forma exclusiva o indiscriminada, se corre el riesgo de producir simplemente lo que hemos denominado «conocimiento inerte». Sin embargo, hasta cierto punto la exposición suele ser imprescindible en toda instrucción y para la mayoría de los objetivos de aprendizaje. En relación con el razonamiento, también existe información de indudable utilidad cuya presentación puede requerir cierta exposición directa. A fin de cuentas, «exponer» es «comunicar verbalmente» (en forma oral o por escrito), un recurso tan elemental y necesario como inevitable.

### **Modelado**

Pero el razonamiento, como habilidad cognitiva, atañe sobre todo a un conocimiento de tipo procedimental. Y aunque también se puede informar verbalmente de los procedimientos, reglas o estrategias que deben seguirse, parece que su correcta aplicación puede lograrse de forma más eficaz mediante el «modelado» de la actuación adecuada. Este es de hecho uno de los principales métodos seguidos por reconocidos profesores interesados en desarrollar las habilidades de pensamiento y razonamiento de sus alumnos (Collins, 1985) y desde luego, ha sido utilizado de forma generalizada en los programas específicos de entrenamiento cognitivo. A este respecto interesa destacar, parti-

cularmente, la importancia y utilidad del *pensamiento en voz alta* como instrumento en el modelo explícito del discurso cognitivo, por su carácter facilitador y autorregulador de éste (Ericsson y Simon, 1980, 1984).

## Práctica

Sin embargo, la consolidación de cualquier conocimiento adquirido y especialmente su uso y aplicación eficaz, dependen fundamentalmente de una «práctica» suficiente y apropiada. En particular, es comúnmente asumido que el conocimiento procedimental, por su propia naturaleza, requiere esencialmente ser practicado. En este sentido, una de las fórmulas usualmente empleadas en el entrenamiento cognitivo, ha sido la de proporcionar a los sujetos una serie de tareas que susciten la aplicación de las reglas o estrategias objeto de instrucción. *Con ello se ofrece a los sujetos oportunidad de aplicar el conocimiento adquirido a situaciones y contenidos nuevos y, a través de una adecuada dirección y acción tutorial, es posible prevenir y corregir la ejecución incorrecta* (Klauer, 1988; Tennyson y Rasch, 1988). Es justamente en la práctica diversificada en relación con gran número de tareas, situaciones y contenidos, donde radican también en gran parte las posibilidades de *generalización y transferencia* y lo que puede garantizar una mínima validez ecológica en las intervenciones. (Derry y Murphy, 1986; Feuerstein, Rand y Hoffman, 1982; McKeachie, 1987; Meichenbaum, 1985). Asimismo, como ya señalamos, también es a través de la práctica como puede alcanzarse un cierto grado de *automatización* de los procesos involucrados, de manera que puedan gestionarse más productivamente los recursos limitados de memoria operativa.

## Cuestionamiento

Pero también se ha resaltado la necesidad de ciertas habilidades «metacognitivas» para planificar y autorregular de manera eficaz el uso del conocimiento disponible en la ejecución de las diversas tareas o problemas; justamente para poder adaptar la actuación de forma autónoma e independiente a cada nueva condición o situación. La práctica dirigida, como decíamos, puede promover la generalización de las competencias y la automatización. Pero una adecuada transferencia no consiste en la mera aplicación repetida de un procedimiento aprendido, ni la automatización debe suponer un procesamiento puramente mecánico. Lo primero requiere cierta discriminación y ajuste y lo segundo, un cierto grado de flexibilidad para, si es necesario, tomar un mayor control consciente sobre la situación. La práctica, por sí misma, no necesariamente garantiza un logro suficiente de estos objetivos. De ahí la necesidad de atender también explícitamente el aspecto metacognitivo; algo que, de acuerdo con lo dicho, debería impregnar toda la instrucción.

Para este fin, no puede decirse que exista un método de instrucción específico de demostrada validez o más eficaz que otros. Por el momento, lo único que parece estar más claro es lo que debe conseguirse en el sujeto para generar metaconocimiento y posibilitar su uso en la autorregulación de la actividad cognitiva, a saber: que el sujeto dirija su atención hacia sus modos de actuación y tome conciencia sobre los resultados positivos o negativos asociados. Básicamente, se trataría de inducir a los sujetos a externalizar y reflexionar sobre los propios procesos de pensamiento y de exponerles a los patrones y modelos adecuados de manera que, finalmente, puedan internalizarlos (Brandsford y Stein,

1984; Hayes, 1981; Sternberg, 1986; Whimbey y Lochhead, 1981). La mejor manera de lograr esto es un asunto que requiere todavía mayor investigación; pero quizá una de las sugerencias más interesantes a este respecto sea la que se refiere al uso del *cuestionamiento sistemático* (Collins, 1985).

Hacer preguntas constituye un recurso verbal básico involucrado en múltiples facetas de la comunicación y de amplio interés para muchas disciplinas (Dillon, 1982). Particularmente en el ámbito de la educación puede considerarse una técnica de enseñanza elemental, posiblemente la de mayor tradición y seguramente insustituible. A partir de las clásicas pautas atribuidas a Sócrates, frecuentemente se ha dicho que «saber cómo preguntar es saber cómo enseñar» y, desde luego, es difícil imaginar una instrucción en la que el cuestionamiento no sea una forma de interacción básica entre alumno y profesor. Pero su mayor interés en el contexto que nos ocupa, está en la idea de que *a través de un adecuado cuestionamiento puede estimularse el pensamiento crítico y provocar deliberadamente actividad cognitiva de alto nivel* (Blosser, 1973; Gall, 1970, 1983). Bajo esta idea se ha producido un renovado énfasis en la necesidad de cuidar el cuestionamiento como técnica de enseñanza, aunque, por desgracia, ni se ha elaborado y fundamentado desde el punto de vista teórico, ni existe suficiente evidencia empírica que avale la eficacia atribuida al método (Anderson y Faust, 1974; Bean, 1985; Collins, 1985; Dillon, 1982; Hargreaves, 1984; Winne, 1979). Pese a todo, no obstante, sigue existiendo el convencimiento de que las preguntas del profesor son útiles en muchos aspectos (Farrar, 1986; McNamara, 1981; Sodosky, Ferguson y Winpelberg, 1981) y pueden ayudar de hecho a pensar y a aprender (Wilén, 1982, 1985). Collins (1985; ver también Collins y Stevens, 1982,

1983), por ejemplo, ha descrito las estrategias de cuestionamiento sistemático que algunos profesores utilizan eficazmente para enseñar múltiples aspectos del razonamiento: plantear y contrastar hipótesis, identificar relaciones, buscar ejemplos y contraejemplos, hacer predicciones, etc.

De acuerdo con éste y otros autores (Glaser, 1984), entendemos que efectivamente *el cuestionamiento puede ser una herramienta muy eficaz cuando justamente lo que se pretende es incidir y mejorar cognitivamente a los sujetos*. Sus ventajas frente a otros métodos son numerosas; la principal quizá sea, precisamente, que *es compatible y puede combinarse productivamente con cualquier otro tipo de estrategia*. Los aspectos expositivos pueden organizarse en torno a un cuestionamiento «inductivo» o «de descubrimiento» permitiendo que sea el propio alumno el que, a partir de lo ya aprendido, trate de avanzar los nuevos contenidos; de igual modo, mediante preguntas puede confrontarse al alumno con las deficiencias de sus modelos e ideas previas a fin de que vaya reestructurando adecuadamente su conocimiento. Así, además de poder comprobar continuamente el grado de comprensión alcanzado por los alumnos, se permite que marquen hasta cierto punto el curso y ritmo del aprendizaje. En relación con la práctica, el cuestionamiento es posiblemente la mejor manera de dirigir y tutorizar al alumno al realizar la tarea; en vez de fiscalizar la ejecución detectando errores e imponiendo soluciones, las preguntas pueden dar la oportunidad al sujeto de valorar por sí mismo su actuación y de corregirla crítica y creativamente. Por otro lado, a partir de un adecuado esquema de preguntas no sólo pueden modelarse las pautas a seguir para la solución de los problemas o la aplicación de ciertos principios y estrategias, sino que también se modela una conducta de

autocuestionamiento que finalmente puede internalizarse. Pero en relación con esto hay que destacar algo aún de mayor interés: *el cuestionamiento puede ser el instrumento mediante el que imprimir globalmente a la instrucción la orientación metacognitiva* que hemos propuesto. Nótese que en los usos que acabamos de sugerir como estrategia de instrucción, la función del cuestionamiento no es la «búsqueda de información» —que es aparentemente el sentido de toda pregunta—, sino la de *dirigir la atención* del sujeto hacia los aspectos que resultan relevantes o que pueden suscitar el tipo de respuestas que se persiguen. Ésta es de hecho la propiedad fundamental que cabe atribuir al cuestionamiento (Keenan, Schieffelin y Platt, 1978) y puede servir justamente para hacer que el sujeto preste atención a su discurso mental y sus productos; primero con la ayuda y control externo del profesor —que supone el propio cuestionamiento— y luego haciendo propias (internalizando) las pautas seguidas utilizándolas de manera más independiente y auto-reguladora.

Como vemos, pues, el cuestionamiento puede utilizarse como *base de la «interacción mediadora»* que se ha descrito como fuente de la metacognición infantil (Wertsch, 1985) y como clave del influjo productivo de los adultos en el desarrollo intelectual de los niños (ver p.e. Reeve y Brown, 1985; Reeve, Brown y Campione, 1986). El método puede diseñarse para configurar el «diálogo» interactivo que, de acuerdo con las ideas de Vygotski, constituye la unidad básica de instrucción y aprendizaje (Vygotski, 1978; Schaffer, 1977, 1979) y que, de hecho, se ha utilizado explícitamente en las más recientes propuestas de instrucción cognitiva. Por ejemplo, en el curso de *Filosofía para niños* diseñado por Lipman (Lipman, 1985, 1987; Lipman, Sharp y Oscanyan, 1979, 1980), se usa el cuestionamiento y

diálogo socrático, no sólo para modelar adecuadas estrategias de pensamiento, sino para estructurar toda la actividad de la clase creando una atmósfera educativa en la que se promueve la actitud y el pensamiento críticos. Asimismo, este tipo de interacción se ha demostrado eficaz para generar el «conflicto cognitivo» que algunos han señalado como motor del cambio: adoptando el papel de adversario (socrático) frente a las posiciones del alumno, el profesor puede demostrar y demandar consistencia (entre creencias o entre la teoría y la evidencia) a fin de facilitar una estructuración del conocimiento más ajustada y una comprensión más profunda de las cosas (Cobb, 1988; Collins y Stevens, 1982; Champagne, Gunstone y Klopfer, 1985; Saljo, 1987). Evidentemente, en esta línea de actuación, la idea de diálogo y cuestionamiento socrático converge con las otras referencias ya asentadas como la del «aprendizaje mediado» (Feuerstein, 1980; Feuerstein, Rand, Hoffman y Miller, 1980) o la «enseñanza recíproca» (Palinscar y Brown, 1981, 1984; Brown y Palinscar, 1984, 1989; Collins, Brown y Newman, 1989), en tanto que fórmulas interactivas por las que el adulto promueve de hecho el desarrollo de los niños. A fin de cuentas, como ha señalado McGuinness (1990), desde el punto de vista práctico, todos los intentos recientes por facilitar el desarrollo cognitivo se basan en algo muy simple: hablar y pensar sobre el propio pensamiento en el contexto de una interacción social mediadora.

### 3. PLANTEAMIENTO E HIPÓTESIS

**E**N orden a procurar la orientación defendida, el programa desarrollado se ha estructurado según un conjunto de pautas en las que

creemos se conjugan las principales ideas que acabamos de exponer en cuanto al contenido y método de la instrucción. Básicamente, la secuencia instruccional podría describirse como sigue. En primer lugar, se debería informar a los sujetos de los objetivos que pretende la instrucción y así favorecer su interés en relación con sus probables motivaciones previas. En segundo lugar, sería útil presentar las situaciones, problemas o tareas de manera que susciten discrepancias o contrastes de actuación, de manera que el sujeto tome conciencia de su forma de enfrentarse a las tareas y, en su caso, de la inadecuación de la misma y la necesidad de modificarla. En tercer lugar, habría que instruir sobre las alternativas de actuación eficaz; primero permitiendo al sujeto reflexionar y hacer hipótesis y predicciones sobre las mismas para, finalmente, modelar las pautas correctas. Finalmente, se trataría de proporcionar una adecuada secuencia de tareas que, como práctica dirigida, aseguren los objetivos claves de autocontrol, generalización y transferencia. En suma, podríamos decir que lo que requiere la instrucción desde el punto de vista metacognitivo es a) *informar* a los sujetos sobre la naturaleza de las estrategias y procedimientos a aprender y sobre cuándo y por qué utilizarlas, b) *modelar* explícitamente su uso apropiado para la consecución de objetivos de interés y c) *moldear* su aplicación a través de la suficiente *práctica* en diferentes contextos; todo lo cual —entendemos— puede hacerse sobre la base de un *cuestionamiento sistemático*.

De acuerdo con este planteamiento, hemos tratado de establecer si efectivamente la instrucción de orientación metacognitiva —en los términos expuestos—, contribuye significativamente a la eficacia del entrenamiento en comparación con el procedimiento más habitual («modelado de la actuación correc-

ta» seguido de la práctica en diversas tareas). Consecuentemente, se elaboraron dos programas semejantes en cuanto a estructura y contenidos o aspectos entrenados, pero diferentes en cuanto al método de instrucción: de carácter *metacognitivo* en el primero o *principal* y basado en el *modelado*, el segundo o *paralelo*. En su contraste, esperábamos obtener datos precisos sobre la eficacia relativa del procedimiento utilizado en el programa principal. En concreto, las hipótesis del experimento eran fundamentalmente dos: en primer lugar, esperábamos que los sujetos sometidos a entrenamiento mediante cualquiera de los programas (grupos experimentales), mostrasen en la evaluación un rendimiento superior respecto a aquellos que no recibieran instrucción específica (grupos de control). Y en segundo lugar, nuestra predicción era que el grupo instruido según el procedimiento de orientación metacognitiva (programa principal) resultaría, asimismo, significativamente superior al grupo entrenado sobre la base del simple «modelado» (programa paralelo). A fin de contrastar estas hipótesis, hemos utilizado técnicas de evaluación construidas específicamente como medidas para el experimento —a las que nos referiremos posteriormente—. De manera adicional, y en función tanto de los resultados obtenidos con ambos programas, como de las observaciones directas en el transcurso de su aplicación, se trataba de examinar la adecuación de los contenidos incluidos, su organización y la secuencia elegida para impartirlos.

## 4. MÉTODO

### 4.1 Muestra y diseño

Se utilizó un diseño de cuatro grupos: el primero de ellos recibió entrenamiento a través del pro-

grama principal; un segundo grupo se entrenó con el programa paralelo; y el tercero y cuarto grupos se tomaron como controles del primero y segundo. La muestra en cada grupo fue de 16, 23, 22 y 23 sujetos respectivamente, seleccionados de forma aleatoria. El primer grupo y su control, el tercero, pertenecían a un mismo colegio de Madrid («Dionisio Ridruejo» en Hortaleza) en el nivel de Séptimo. Asimismo, el segundo y su control se tomaron de idéntico nivel en otro colegio público también de Madrid («San Sebastián» en San Sebastián de los Reyes). Inicialmente los grupos correspondían a aulas completas de ambos colegios (de aproximadamente 25 alumnos), pero los datos de algunos de los alumnos fueron eliminados de la muestra, bien porque no completaron los programas, o bien debido a que su actitud general en relación con las tareas propuestas no se juzgó adecuada —por lo que cabía esperar una repercusión en los resultados no debida a los efectos de la intervención en sí misma—; de ahí las diferencias en el número de sujetos de cada grupo.

## 4.2 Materiales

### Características de los programas<sup>1</sup>

#### Contenido y estructura

Como ya hemos indicado, tanto el programa principal como el paralelo inciden en el mismo tipo de contenidos y se han organizado en una estructura y secuencia semejante. En concreto, los objetivos de enseñanza se distribuyen dentro de una serie de

diez unidades o temas, en los que hemos tratado de recoger y desarrollar el conjunto de aspectos que identificamos como el tipo de conocimiento básico y necesario para el razonamiento eficaz (ver el anexo I donde se describe brevemente el contenido de estos temas). Este conocimiento se concreta en aspectos declarativos y procedimentales diversos, los cuales pueden estar a la base de los principales errores y limitaciones encontradas en la ejecución de los sujetos, según la revisión que hemos hecho de la literatura sobre razonamiento (ver Gutiérrez Martínez, 1992). Concretamente, se ha tratado de incidir en tres campos de actuación en los que, como mínimo, creemos se apoya la capacidad de razonar: el relativo a *cómo identificar lo que de hecho es razonamiento frente a otras actuaciones cognitivas*; el que se refiere a *cómo analizar formal y lógicamente el discurso verbal*; y todo lo relativo a *cómo proceder para valorar objetivamente la evidencia y la argumentación de tipo informal*. Además, este conocimiento procedimental se apoya en una adecuada comprensión de ciertos conceptos claves (implicación, evidencia, falsación, contraejemplo, etc.) y en la captación, asimismo, de ciertos contrastes fundamentales (p.e. entre forma y contenido, entre verdad y validez o entre deducción e inducción). En suma, los temas desarrollados tratan de recoger el conocimiento más relevante al razonamiento eficaz y, en este sentido, constituyen lo que consideramos una «muestra representativa» de lo que es preciso enseñar para mejorar la capacidad de razonar.

En cuanto a la estructura de los materiales, en el programa principal los diez temas se presentan según un mismo formato que incluye los siguientes puntos:

- A) Justificación de la inclusión del tema en el conjunto de programa; justificación que tiene un carácter tanto teórico como práctico y que va

---

<sup>1</sup> Por razones de espacio, aquí sólo describiremos de forma sintética los aspectos más relevantes. Para un examen más completo puede verse Alonso-Tapia, Gutiérrez Martínez y Mateos Sanz (1994).

dirigida al profesor a fin de que conozca mínimamente la importancia de los aspectos considerados y el sentido que tomará la instrucción en relación con los mismos.

- B) Especificación de los objetivos de aprendizaje, definidos en términos operativos relativos a lo que se pretende que el alumno sea capaz de hacer tras la instrucción en el tema. Se trata de que el profesor se haga una idea clara de las metas perseguidas, de modo que esté en condiciones de valorar, durante y después de la instrucción, el logro de las mismas.
- C) Descripción exhaustiva del desarrollo de la lección en el aula, distribuido en sesiones de una hora de duración aproximadamente. Esta descripción precisa la discusión (o diálogo) que el profesor debe mantener con el alumno a fin de que siga paso a paso las pautas instruccionales oportunas, provoque en los alumnos las respuestas apropiadas y proporcione en última instancia los conocimientos y habilidades que se pretenden. Sin embargo, no se trata de un guión que deba ser seguido inflexiblemente. En la medida en que los alumnos ofrezcan respuestas distintas a las previstas, el profesor debe tratar de adaptar su propia actuación. Por decirlo así, el diálogo que se ofrece es más una ilustración de la forma en que debe procederse, que una prescripción rígida de la pauta a desarrollar.
- D) Finalmente, cada tema incluye algunas sesiones prácticas en las que también se precisa la interacción que debe tener lugar y mediante las cuales se ofrece a los alumnos la oportunidad de ejercitar y consolidar lo aprendido en un contexto de contenidos más amplio y de requerimientos más diversos que los incluidos en el desarrollo del tema como tal.

El programa paralelo se ajusta al mismo formato, si bien, por su carácter de «control» respecto al principal, se omiten en su presentación los apartados A y B. Y es que, como hemos dicho, los programas no se diferencian en cuanto a los objetivos de aprendizaje sino en cuanto al procedimiento de instrucción utilizado —apartados C y D—, el cual consideramos a continuación.

### ***Procedimientos y estrategias para la instrucción***

Dado que el estudio pretendía contrastar la superioridad de la orientación metacognitiva frente a otras estrategias, en el programa principal se trató de integrar en el procedimiento de enseñanza, los aspectos más relevantes al tipo de instrucción aludida; mientras que en el programa paralelo se omitió toda intervención en este sentido. En concreto, las diferencias en la estrategia seguida pueden caracterizarse en lo fundamental en torno a los siguientes puntos de contraste:

#### Programa principal

- 1) En todo momento las tareas a realizar se introducen de manera que susciten diferentes formas de afrontamiento o actuación, las cuales se utilizan posteriormente como puntos de referencia para dirigir la atención de los sujetos sobre las dificultades que encierra el problema y los aspectos relevantes a considerar para su solución. Con ello se trata de lograr cierta experiencia metacognitiva o *toma de conciencia* sobre lo que es correcto e incorrecto o sobre lo que es más y menos productivo. En concreto se utilizan diferentes textos y argumentos, respecto a los cuales se les lleva a apreciar las discre-

pancias, contrastes o conceptos de interés en relación con los objetivos de aprendizaje perseguidos. Es en esta forma, por ejemplo, como se les enseña a apreciar los errores de razonamiento en los que se puede caer fácilmente y la manera de evitarlos y corregirlos. Más en general, constituye la estrategia por la que se trata de hacerles conscientes de las limitaciones y factores subyacentes a la ejecución y sus resultados, así como de los recursos o estrategias cognitivas adecuadas, de manera que posteriormente puedan utilizar este conocimiento para dirigir eficaz y autónomamente su actuación en los ensayos subsiguientes (autorregulación).

- 2) El elemento clave del procedimiento de instrucción, por el que se trata de lograr este objetivo metacognitivo, es la interacción establecida a partir del *cuestionamiento sistemático*. De acuerdo con la caracterización que ya hicimos del método, este cuestionamiento toma la forma de un «diálogo socrático» por el que el profesor trata de mediar y apoyar en todo momento la actuación del alumno, dirigiendo constantemente su atención hacia los aspectos relevantes y tratando de suscitar las respuestas oportunas sobre la base del conocimiento o las habilidades ya adquiridas. En este sentido, las secuencias de preguntas y el discurso interactivo y progresivo que deben promover, han sido cuidadosamente diseñadas y exhaustivamente previstas en el material del profesor -apartados C y D del formato anteriormente presentado-, aunque éste, por supuesto, debe flexibilizar y adaptar su formulación en la medida en que lo requieran las respuestas reales de los sujetos.
- 3) Aunque como métodos de instrucción también se utilizan el *modelado* y la *práctica*, ambos

procedimientos se estructuran igualmente en torno al cuestionamiento según las pautas que ya hemos explicado. El modelado puede considerarse como interactivo —no se hace directamente respecto a la ejecución correcta, sino de la forma en que pueden irse superando las dificultades reales que los niños encuentran en su actuación— y la práctica es independiente pero supervisada —utilizando el mismo procedimiento ya descrito—.

- 4) Finalmente, todas las sesiones de entrenamiento terminan tratando de suscitar en los alumnos reflexiones explícitas sobre las operaciones de pensamiento o las estrategias de aprendizaje seguidas en el tema, reflexiones que son ampliadas o matizadas por el profesor en la medida en que se requiera. Con ello, lo que se pretende de nuevo es consolidar los aprendizajes desde el punto de vista metacognitivo.

#### Programa paralelo

- 1) En este caso, no se incluye ninguna acción específica en orden a facilitar la toma de conciencia sobre las formas de actuación cognitiva; y ni siquiera se enfatiza el hecho de que el principal objetivo perseguido es aprender a pensar y razonar. Por el contrario, el entrenamiento se sitúa directamente en el contexto de la tarea específica de «obtener toda la información posible a partir de las observaciones o datos disponibles». El aspecto importante es que esta tarea se presenta como un *juego*, en el que los alumnos asumen el papel de astronautas enviados a explorar un planeta desconocido con la misión de informar lo más amplia y verazmente posible sobre lo que encuentren. Y como base para esta tarea se utilizan textos y diálogos que se

refieren a las características del supuesto planeta y sus habitantes.

- 2) El procedimiento básico de instrucción es el *modelado*; pero aquí el profesor demuestra las formas de pensamiento correcto de manera directa y acabada —como suele hacerse en la enseñanza ordinaria de tipo expositivo— y no en la forma más interactiva —propia del programa principal— en la que también se atiende a los factores que influyen las actuaciones, contrastando las correctas y las incorrectas.
- 3) Para la *práctica*, los alumnos trabajan en grupos pequeños, discutiéndose después las conclusiones obtenidas por cada grupo en el conjunto de la clase. Es fundamentalmente con posterioridad y respecto a esta ejecución, cuando el profesor modela la actuación correcta.
- 4) Las sesiones se concluyen pidiéndose un resumen individual (informe) sobre la nueva información que ha logrado obtenerse acerca del planeta.

Así pues, como recoge esta breve caracterización, los dos programas difieren fundamentalmente en el aspecto clave del método que nos interesa contrastar: la orientación metacognitiva. Como ilustración de la distinta forma de proceder en ambos programas, ver en el anexo II una secuencia extraída de cada uno de ellos en relación con los mismos objetivos. Veamos ahora mediante qué medidas hemos comparado los dos programas.

### **Instrumentos de evaluación**

La pruebas que se aplicaron y que describimos a continuación, han sido mejoradas posteriormente a partir de los datos preliminares obtenidos en este estudio —tal y como se ha puesto de manifiesto en

una investigación independiente sobre la calidad de las mismas (ver Alonso Tapia y Gutiérrez Martínez, 1992). Por razones de espacio, en los cuadros 1 a 3 sólo presentaremos algunos ejemplos representativos del tipo de ítems que las constituyen<sup>2</sup>.

#### ***Prueba de Razonamiento Básico (RB)***

Pretende evaluar los conocimientos que posee el alumno sobre ciertos conceptos y operaciones elementales necesarios en el razonamiento, especialmente en el de carácter lógico o deductivo:

- Interpretación y uso de cuantificadores en la descripción de elementos figurativos abstractos y de categorías reales familiares.
- Verificación y falsación de proposiciones categoriales.
- Interpretación y uso de representaciones diagramáticas de las relaciones de pertenencia entre clases.
- Comprensión de las relaciones de implicación o contradicción entre enunciados.

Consiste en un cuestionario de 58 ítems referidos en número variable a cada uno de los aspectos mencionados. Todos ellos son de respuesta cerrada —cuatro alternativas de las cuales sólo una es correcta—, y utilizan proposiciones sobre clases bien conocidas o, en todo caso, enunciados de contenido familiar.

#### ***Prueba de Razonamiento Silogístico (RS)***

Se ha utilizado para evaluar la capacidad de razonamiento del alumno exclusivamente sobre silo-

---

<sup>2</sup> La versión completa y definitiva de las mismas puede verse en el citado trabajo (Alonso Tapia y Gutiérrez Martínez, 1992) y en su versión original, tal y como se aplicaron en el presente estudio, en Alonso-Tapia, Gutiérrez Martínez y Mateos Sanz (1994).

gismos de tipo categorial. Se trata de un ejercicio en el que se plantean, en un orden aleatorio, 64 silogismos categoriales —con los distintos «modos» y «figuras»— donde se combinan cinco cuantificadores: Todos, Algunos, Sólo algunos, No todos y Ninguno. Para cada uno de ellos el alumno debe decidir, entre cuatro conclusiones alternativas, aquella o aquellas que hacen válido el silogismo o, en su caso, una adicional para rechazarlas todas. Recogiendo el contexto en el que se ha situado el programa paralelo, la tarea se propone en referencia a una situación ficticia supuestamente atractiva para el alumno: como integrante de un viaje espacial a un planeta desconocido, debe enviar la información veraz que obtenga (conclusiones) a partir de la integración de la información parcial que se le ofrece (premisas). En este contexto, las clases de referencia de los enunciados son imaginarias, aunque los elementos de contenido que se les asigna son familiares.

#### **Prueba de Razonamiento Condicional (RC)**

Ha sido elaborada para evaluar la capacidad del alumno de analizar y análisis y valorar la argumentación de tipo condicional. Consiste en una serie de 22 argumentos condicionales planteados en la forma de un posible diálogo entre dos personas. Frente a cada uno de ellos se pide al alumno valorar la conclusión que obtiene uno de los interlocutores suponiendo verdadera la información propuesta como premisa condicional. En concreto, debe decidir si tal conclusión es correcta, incorrecta, irrelevante o si no es lícita ninguna de estas opciones. Tanto el contenido de los enunciados como el contexto más general que presentan los diálogos, es de carácter familiar.

#### **Prueba de Razonamiento sobre Textos Naturales (RTN)**

Con esta prueba se intenta evaluar de manera más general, las habilidades del alumno para enfrentarse con el discurso argumentativo dentro de los contextos naturales en los que aparece. Para ello se le ofrecen un conjunto de 24 textos obtenidos de diversas fuentes (prensa, literatura, televisión, textos escolares —o sencillas imitaciones de probables diálogos cotidianos—), respecto a cada uno de los cuales se plantea un breve cuestionario. A través de este cuestionario se requiere del alumno un análisis y valoración completa del razonamiento o argumento que pudiera haber identificado en el texto. En concreto se le pide, en primer lugar, decidir si el texto es argumentativo o meramente informativo (IT) y en el caso de que efectivamente encuentre algún argumento en el texto:

- Identificar y expresar la conclusión del mismo (IC).
- Numerar y subrayar las premisas que se aducen en apoyo de tal conclusión (IP).
- Hacer explícita, en su caso, la información implícita que sea relevante al argumento (II).
- Valorar la validez formal del mismo, o su plausibilidad (IA).

#### **4.3 Procedimiento**

El procedimiento seguido tuvo cuatro etapas: Primeramente se hizo una evaluación general pre-entrenamiento mediante las técnicas arriba descritas. Tras ello los grupos experimentales recibieron la instrucción con cada uno de los programas y a continuación se hizo una nueva medida post-entrenamiento. Finalmente se sometie-

ron los datos obtenidos a análisis de covarianza, utilizándose como variable dependiente la ganancia en las puntuaciones de cada test y como covariante, el nivel previo de competencia en cada prueba.

Los programas fueron presentados y se impartieron como un curso extracurricular, utilizándose para ello parte del horario previsto para actividades extraescolares (última hora de la mañana). En concreto, la instrucción se distribuyó en dos sesiones semanales en días consecutivos. En total la duración del entrenamiento en ambos programas fue de 50 sesiones de una hora aproximadamente. A este respecto, hemos de indicar que, debido a las limitaciones de tiempo impuestas por las autoridades escolares, sólo pudieron impartirse los contenidos recogidos por los 7 primeros temas del programa.

Para el paso de las pruebas se utilizó el mismo horario. Aunque no se proyectaron como pruebas de velocidad, para cada una de ellas se ofreció un tiempo límite dentro del cual se consideró que podrían completarse normalmente. En concreto, la prueba de Razonamiento Silogístico, dada su extensión, se dividió en dos mitades, utilizándose para su resolución dos sesiones de una hora en días consecutivos. Del mismo modo se procedió con la prueba de Razonamiento sobre textos Naturales. Por el contrario, la prueba de Razonamiento Condicional se presentó a continuación de la de Razonamiento Básico conformando ambas un sólo bloque. Por su longitud, la resolución de esta prueba conjunta se estableció en hora y media, lo que, probablemente, supuso una condición desfavorable, al requerir un mayor esfuerzo y exceder el tiempo habitual de las clases ordinarias.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**P**RÁCTICAMENTE en todas las pruebas, las puntuaciones directas en el pretest mostraron notables diferencias entre los distintos grupos y, particularmente, a favor del grupo experimental seleccionado para recibir la instrucción con el programa principal (grupo 1). Debido a este hecho, las puntuaciones de ganancia tras el entrenamiento fueron sometidas a análisis de covarianza a fin de controlar el posible efecto de esos niveles previos (covariante). En las tablas 1 y 2 se recogen los resultados de este análisis. En concreto se presentan las ganancias medias en sus valores ajustados de acuerdo con el ANCOVA efectuado. Como puede verse, todos los valores F del ANCOVA en las distintas pruebas y medidas resultaron significativos.

Teniendo en cuenta que las primeras tres pruebas (Razonamiento Básico, Razonamiento Silogístico y Razonamiento Condicional) pueden considerarse medidas de razonamiento deductivo y tienen un carácter esencialmente formal (tanto en su presentación como en las respuestas que se requieren), mientras que la última (Prueba de Razonamiento con Textos Naturales) pretende evaluar el razonamiento frente al discurso informal del lenguaje en su contexto natural, vamos a presentar los resultados obtenidos en referencia a esta división, si bien analizaremos cada una de las medidas que hemos considerado.

### ***Razonamiento Formal***

Como puede observarse en la tabla 1, los efectos que se han producido en RB y RS son muy

**Tabla 1: Ganancias medias ajustadas y Significación de las diferencias**

ANCOVA; Covariante: Nivel previo en cada prueba.

GRUPO	GANANCIA MEDIA	F	P	SIG. DE LAS DIFERENCIAS			
<b>PRUEBA DE RAZONAMIENTO BÁSICO (RB)</b>							
1	7.30	9.883	0.000	GRUPO	1	2	3
2	2.76			2	0.07		
3	-3.70			3	0.00	0.00	
4	-3.33			4	0.00	0.00	0.85
<b>PRUEBA DE RAZONAMIENTO SILOGÍSTICO (RS)</b>							
1	3.61	3.804	0.013	GRUPO	1	2	3
2	2.02			2	0.31		
3	-0.63			3	0.00	0.06	
4	-0.63			4	0.00	0.05	0.99
<b>PRUEBA DE RAZONAMIENTO CONDICIONAL (RC)</b>							
1	1.75	5.500	0.001	GRUPO	1	2	3
2	-0.76			2	0.00		
3	-0.39			3	0.00	0.51	
4	0.18			4	0.01	0.03	0.30

GRUPO 1: grupo experimental del Programa Principal.

GRUPO 2: grupo experimental del Programa Paralelo.

GRUPO 3: grupo de control del Programa Principal.

GRUPO 4: grupo de control del Programa Paralelo.

semejantes: los grupos experimentales muestran ganancias superiores a las de los controles que de hecho pierden. Con respecto al programa principal, las diferencias son claramente significativas en ambas medidas ( $p < 0.01$ ). En el grupo correspondiente al programa paralelo se han producido mejoras significativas en RB ( $p < 0.01$ ), pero en relación con RS sólo ha producido diferencias en el punto de significación ( $p = 0.05$ ) con respecto a su control (grupo 4) y cercanas al mismo ( $p = 0.06$ ) respecto al control del programa principal (grupo 3). Por otra parte, comparados entre sí los dos grupos de tratamiento, en RS las mejoras con el programa principal son superiores a las producidas por el programa paralelo

( $p < 0.05$ ) y aunque en RB la diferencia no llega a ser significativa, la tendencia también se muestra claramente a favor de aquel. Así pues, en ambas medidas los resultados son acordes con nuestras hipótesis, confirmando que el entrenamiento tiene repercusiones positivas y que el de orientación metacognitiva (grupo 1- programa principal) resulta mucho más eficaz.

En la prueba de razonamiento condicional (RC), el grupo entrenado con el programa principal sigue manteniendo su superioridad respecto a todos los demás grupos ( $p < 0.01$  o  $p < 0.05$ ), confirmando de nuevo nuestra hipótesis sobre su mayor eficacia (ver tabla 1). Sin embargo, el sometido al programa paralelo no sólo no muestra ganancia sino que su ejecu-

**Tabla 2: Ganancias medias ajustadas y Significación de las diferencias**

ANCOVA; Covariante: Nivel previo en cada prueba.

**PRUEBA DE RAZONAMIENTO SOBRE TEXTOS NATURALES (RTN)**

GRUPO	GANANCIA MEDIA	F	P	SIG. DE LAS DIFERENCIAS			
Identificación de argumento (IT)							
1	1.70	10.82	0.000	GRUPO	1	2	3
2	2.03			2	0.70		
3	-2.26			3	0.00	0.00	
4	0.49			4	0.17	0.03	0.03 0.00
Identificación de la conclusión (IC)							
1	10.29	33.65	0.000	GRUPO	1	2	3
2	4.69			2	0.00		
3	-0.41			3	0.00	0.00	
4	-0.99			4	0.00	0.00	0.60
Identificación de las premisas (IP)							
1	8.80	23.32	0.000	GRUPO	1	2	3
2	3.15			2	0.00		
3	-1.67			3	0.00	0.00	
4	0.92			4	0.00	0.02	0.02
Identificación de información Implícita (II)							
1	1.69	6.587	0.000	GRUPO	1	2	3
2	0.53			2	0.01		
3	-0.17			3	0.00	0.10	
4	-0.17			4	0.00	0.08	0.99
Evaluación del Argumento (IA)							
1	5.90	21.51	0.00	GRUPO	1	2	3
2	0.52			2	0.00		
3	-0.00			3	0.00	0.49	
4	-0.96			4	0.00	0.04	0.23

GRUPO 1: grupo experimental del Programa Principal.

GRUPO 3: grupo de control del Programa Principal.

GRUPO 2: grupo experimental del Programa Paralelo.

GRUPO 4: grupo de control del Programa Paralelo.

ción empeora respecto al pretest y es incluso bastante inferior a la de los controles (significativa al 5% respecto a su propio grupo de control). Es posi-

ble que en relación con el razonamiento condicional, el método de instrucción seguido en este programa contribuya a confundir a los sujetos más que

a mejorar su comprensión y su competencia. A este respecto hemos de recordar que el ejercicio se plantea respecto a contenidos familiares y dentro del contexto de posibles diálogos cotidianos. Quizá el modelado en un contexto más ficticio —un supuesto planeta desconocido— no sea adecuado para enseñar los sutiles matices lógicos involucrados en las formas argumentales condicionales; y que, por el contrario, sólo sirva para interferir las formas de comprensión más pragmáticas que resultan apropiadas y acordes con la lógica en muchos casos. Ello explicaría por qué los controles resuelven mejor esta tarea: al estar exentos de este efecto resuelven bien algunos de los ítems sobre la base de su comprensión ordinaria y sin ganar o perder demasiado de una ejecución a otra (pre y post).

### **Razonamiento Informal**

En la prueba de razonamiento sobre textos naturales (RTN), los resultados también se muestran del todo acordes con nuestras hipótesis (ver tabla 2). Respecto a las cinco medidas de esta prueba, los grupos experimentales han obtenido mayores ganancias que los controles y prácticamente en todas ellas es superior la del grupo entrenado con el programa principal (grupo 1), comparadas con las obtenidas por el grupo que siguió el programa paralelo (grupo 2). Únicamente en relación con la identificación del discurso argumentativo (IT) se da el resultado inverso, evidenciándose una mayor ganancia en el grupo del programa paralelo. A este respecto puede observarse que la diferencia entre ambos grupos experimentales en realidad no es significativa ( $p = 0.70$ ), pero si bien el grupo 2 se destaca significativamente respecto a los dos controles ( $p < 0.05$ ), el grupo 1 sólo lo hace respecto a su propio control

(grupo 3). Para interpretar adecuadamente estas observaciones, hay que tener en cuenta dos cosas: primero, que en este subtest las ganancias de los grupos entrenados es pequeña y segundo, que proporcionalmente la pérdida sufrida en uno de los controles (grupo 3) es muy grande. Considerando estos hechos, lo que cabe entender inicialmente es que en términos absolutos los programas no se han mostrado muy eficaces en este punto y que uno de los controles, por alguna razón —posiblemente por falta de dedicación o desinterés—, no ha resuelto la prueba al nivel de su verdadera competencia. Sin embargo, existe otro aspecto que puede haber influido: los textos que se emplean en la prueba pueden identificarse claramente como argumentativos o meramente informativos según los criterios que se enseñan en el programa (estructura, indicadores lingüísticos, pretensión del autor). Pero la argumentación también es un hecho relativo al propio receptor y, ciertamente, hay textos con estructura claramente informativa o descriptiva que, sin embargo, podrían interpretarse como argumentación (un intento de convencer de que las cosas son tal y como se describen). Esta posibilidad —que se observó de hecho en algunas respuestas frecuentes—, no se tuvo en cuenta en la valoración —por sistematizarla—, considerándose incorrecta la interpretación de un texto descriptivo como argumentativo y desestimándose igualmente su análisis posterior. Consecuentemente, las escasas ganancias observadas en los grupos experimentales pueden ser reflejo de esta evaluación restrictiva; y particularmente en relación con el programa principal en el que, durante el entrenamiento, sí se aludía expresamente a la posibilidad apuntada.

En cualquier caso, lo cierto es que en los restantes subtests los resultados siguen perfectamente la línea prevista en nuestras hipótesis. Como puede

verse en la tabla, el impacto del programa principal es notable en cada uno de los aspectos evaluados: identificación de la estructura argumental (premisas y conclusión), descubrimiento de la información implícita y evaluación de la calidad (formal o informal) del argumento. En todos ellos las diferencias son significativas respecto a los restantes grupos ( $p < 0.01$ ). El grupo entrenado con el programa paralelo, aunque con ganancias menores, también se muestra significativamente superior a los controles ( $p < 0.05$ ) en cuanto a la identificación de premisas y conclusión; no así, sin embargo, en relación con la detección de lo implícito y la valoración del argumento. En particular respecto a este último subtest, su ejecución es muy similar a la de los controles. De nuevo, pues, el entrenamiento seguido con el segundo programa no parece tener gran repercusión en los aspectos aludidos, destacándose así más claramente el significativo efecto del programa principal. En consecuencia, considerada globalmente, creemos que esta prueba refleja particularmente bien el resultado positivo del experimento; mucho más teniendo en cuenta que pretende ser una medida del razonamiento de carácter más natural e informal y, en este mismo sentido, una medida de generalización y transferencia.

## 6. CONCLUSIÓN

**D**E acuerdo con lo visto y paralelamente a nuestras hipótesis, los resultados obtenidos en este primer estudio pueden sintetizarse en los dos puntos que siguen:

- Ambos programas han tenido efectos positivos, produciendo ganancias significativas respecto a los controles prácticamente en todas las medidas.

- El efecto del entrenamiento basado en la enseñanza de carácter metacognitivo (Primer Programa), ha resultado significativamente mayor que el basado en el modelado.

En suma, cabe decir —tal y como esperábamos—, que el entrenamiento de orientación metacognitiva basado en el cuestionamiento y desarrollado en el primer programa ha resultado particularmente efectivo para mejorar las habilidades de razonamiento. No obstante, también hemos de reconocer —tal y como comentábamos respecto a algunas de las medidas— que la magnitud de las ganancias producidas, pese a ser significativas en casi la totalidad de los casos, no siempre ha supuesto, en términos absolutos, una variación psicológicamente relevante según nuestros criterios. En este resultado sin duda ha podido tener algún efecto la calidad de los instrumentos de medida utilizados: ha de tenerse en cuenta que justamente uno de los objetivos del estudio era el de obtener datos sobre la eficacia de las medidas y que, ciertamente, se encontraron algunas deficiencias que hemos corregido posteriormente (ver Alonso-Tapia y Gutiérrez Martínez, 1992). No obstante creemos que la mayor responsabilidad es atribuible al propio tratamiento. Posiblemente, el entrenamiento en algunos casos, más que promover ganancias, haya evitado pérdidas debidas a la percepción de fracaso o a la desmotivación por la tarea, permitiendo una mejor manifestación de la competencia previa de los sujetos. En cualquier caso, también hemos de recordar un dato que podría haber tenido repercusiones importantes: se trata del hecho de que ambos programas se han aplicado de forma incompleta (aproximadamente el 75%). Evidentemente, dados los resultados favorables obtenidos pese a este recorte, cabe esperar un mayor y más claro

efecto de la intervención prevista en el caso de que se hubiese aplicado en su totalidad.

Por otro lado, ha de tenerse en cuenta que el objetivo de este primer estudio ha sido parcial y ha tenido un carácter más exploratorio que definitivo. Ciertamente no se han tenido en cuenta dos factores que también consideramos esenciales para la eficacia del entrenamiento: una cierta duración o *continuidad* en la instrucción y su *contextualización* respecto a otros objetivos de aprendizaje. En el curso del entrenamiento pudimos apreciar de forma directa —aunque por omisión— la relevancia de ambos aspectos. Y es que la instrucción se realizó con textos y problemas de contenido ajeno al currículo escolar, lo cual parece haber supuesto una pérdida de significación para los alumnos con la consiguiente desmotivación y dificultad para generalizar las adquisiciones a los aprendizajes escolares. Ello nos ha llevado a desarrollar una nueva versión del programa principal en la que, además de la orientación metacognitiva hemos procurado contextualizar el entrenamiento respecto las demandas y materias escolares ordinarias. Su aplicación ha supuesto un nuevo estudio experimental que presentaremos próximamente y cuyos resultados, en efecto, han puesto de manifiesto que el entrenamiento propuesto, no sólo resulta eficaz, sino también que puede realizarse en el contexto de los contenidos propios de las materias escolares y en relación con objetivos de aprendizaje distintos de los implicados en la habilidad entrenada. Algo que es acorde con la idea, también destacada en la literatura, de que las habilidades de pensamiento no deben enseñarse como recursos inde-

pendientes sino como productos del propio proceso de aprendizaje, al requerir explícitamente su uso para la solución de problemas dentro del área de que se trate (Gagné y Glaser, 1987; Glaser, 1984, 1990; Godlad, 1984; Klauer, 1988; Reiser, 1987; Tennyson y Rasch, 1988). En este sentido, y aunque la nueva orientación se ha implantado en torno a un tipo particular de problemas u objetivos «externos» de aprendizaje (en general, cabe ubicarlos dentro del amplio campo relativo a la comprensión lectora), entendemos que el planteamiento resultante; no sólo es consistente con las ideas teóricas de base, sino que está en la línea de las más recientes propuestas prácticas sobre cómo enseñar a pensar y, en particular, sobre cómo hacerlo en el contexto de cualquier contenido o materia de aprendizaje (en relación con el razonamiento y el pensamiento crítico, ver p.e. Swartz, 1991).

En definitiva, creemos que los datos obtenidos avalan suficientemente la relevancia y efectos positivos de las variables y aspectos que hemos considerado en torno al «qué» y al «cómo» de la instrucción. Hoy parece claro que la enseñanza de habilidades cognitivas es posible según diversas fórmulas (en cuanto a contenido y de método) y que de lo que se trata más bien es de ir delimitando los procedimientos más eficaces. Pues bien, en esta dirección la aportación de nuestro trabajo es clara: la instrucción de orientación metacognitiva basada en el cuestionamiento sistemático —tal y como la hemos entendido y aplicado—, es posible y es eficaz y constituye un buen fundamento sobre el que incorporar nuevos elementos y estrategias de actuación.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO-TAPIA, J. (1987). Educación compensatoria: Valoración de programas. En J. Alonso-Tapia (Dir.), *¿Enseñar a pensar? Perspectivas para la educación compensatoria*, pp. 11-70. Madrid: C.I.D.E.
- ALONSO-TAPIA, J. (1991). *Motivación y aprendizaje en el aula: Cómo enseñar a pensar*. Madrid: Santillana.
- ALONSO-TAPIA, J. Y GUTIÉRREZ MARTÍNEZ, F. (1992). De la comprensión al pensamiento crítico: la batería CRITEX. En Alonso, J., Carriedo, N., González, E., Gutiérrez, F. y Mateos, M., *Leer, comprender y pensar. Nuevas estrategias y técnicas de evaluación*, 185-287. Madrid: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia (C.I.D.E.).
- ALONSO-TAPIA, J., GUTIÉRREZ MARTÍNEZ, F. Y MATEOS SANZ, M. (1994). *Entrenamiento metacognitivo: Desarrollo de programas para la mejora de la comprensión lectora y los procesos de razonamiento*. [Publicado en Microficha. 580 págs.] Madrid: Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid.
- ANDERSON, R. C. Y FAUST, G. W. (1974). *Educational psychology: The science of instruction and learning*. Nueva York: Dodd, Mead.
- BARON, J. B. Y STERNBERG, R. J. (1987). *Teaching thinking skills: Theory and practice*. Nueva York: Freeman.
- BEAN, T. W. (1985). Classroom questioning strategies: Directions for applied research. En A. C. Graesser y J. B. Black (Eds.), *The psychology of questioning*. Hillsdale, NJ: LEA.
- BEREITER, C. Y SCARDAMALIA, M. (1985). Cognitive coping strategies and the problem of «inert knowledge». En S. F. Chipman, J. W. Segal y R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills, Vol. 2: Research and open questions*, 65-80, Hillsdale, N.J.: LEA.
- BLOSSER, P. E. (1973). *Handbook of effective questioning techniques*. Worthington, Ohio: Education Association.
- BRANSFORD, J. D. Y STEIN, B. S. (1984). *The IDEAL problem solver*. Nueva York: Freeman.
- BRANSFORD, J., SHERWOOD, R., VYE, N. Y RIESER, J. (1986). Teaching thinking and problem solving: Research foundations. *American Psychologist*, 41, 1078-1086.
- BROWN, A. L. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation and other more mysterious mechanisms. En F. E. Weinert y R. H. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation and understanding*. Londres: LEA.
- BROWN, A. L. Y PALINSCAR, A. M. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and monitoring activities. *Cognition and Instruction*, 1, 175-177.
- BROWN, A. L. Y PALINSCAR, A. M. (1989). Guided, cooperative learning and individual knowledge acquisition. En L. B. Resnick (Ed.), *Knowing and Learning: Essays in honor of Robert Glaser*, 393-451, Hillsdale, N.J.: LEA.
- CAMPIONE, J. C. (1987). Metacognitive components of instructional research with problem learners. En F. E. Weinert y R. H. Kluwe (Eds.), *Metacognition, Motivation and Understanding*, 117-140, Londres: LEA.
- CATTELL, R. B. (1971). *Abilities: Their Structure, Growth and Action*. Boston: Houghton Mifflin.
- COBB, P. (1988). The tension between theories of

- learning and instruction in mathematics education. *Educational Psychologist*, 23, 87-103.
- COLLINS, A. (1985). Teaching reasoning skills. En S. F. Chipman, J. W. Segal y R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills, Vol. 2: Research and open questions*, 579-586, Hillsdale, N.J.: LEA.
- COLLINS, A., BROWN, J. S. Y NEWMAN, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the craft of reading, writing and mathematics. En L. B. Resnick (Ed.), *Knowing and learning: Essays in honor of Robert Glaser*, 453-494, Hillsdale, N.J.: LEA.
- COLLINS, A. Y STEVENS, A. L. (1982). Goals and strategies of inquiry teachers. En R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology, Vol. 2*. Hillsdale, N.J.: LEA.
- COLLINS, A. Y STEVENS, A. L. (1983). A cognitive theory of interactive teaching. En C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: An overview*. Hillsdale, N. J.: LEA.
- CHAMPAGNE, A. B., GUNSTONE, R. E. Y KLOPFER, L. E. (1985). Instructional consequences of students' knowledge about physical phenomena. En L. H. T. West y A. L. Pines (Eds.), *Cognitive structure y conceptual change*, 61-90. Orlando: Academic Press.
- CHIPMAN, S. F., SEGAL, J. W. Y GLASER, R. (1985). *Thinking and learning skills, Vol. 2: Research and open questions*. Hillsdale, N.J.: LEA.
- DERRY, S. J. Y MURPHY, D. A. (1986). Designing systems that train learning ability: from theory to practice. *Review of Educational Research*, 56, 1-39.
- DILLON, J. T. (1982). The multidisciplinary study of questioning. *Journal of Educational Psychology*, 74 (2) 147-165.
- ERICSSON, K. A. Y SIMON, H. A. (1980). Verbal reports as data. *Psychological Review*, 87, 215-251.
- ERICSSON, K. A. Y SIMON, H. A. (1984). *Protocol analysis: Verbal reports as data*. Cambridge, MA: MIT Press.
- EVANS, J. ST. B. T. (1982). *The Psychology of Deductive Reasoning*. Londres: Routledge y Kegan Paul.
- EVANS, J. ST. B. T. (1989). *Bias in Human Reasoning: Causes and Consequences*. Londres: L.E.A.
- FARRAR, M. T. (1986). Teacher questions: the complexity of the cognitively simple. *Instructional Science*, 15, 89-107.
- FEUERSTEIN, R. (1980). *Instrumental enrichment: An intervention program for cognitive modifiability*. Baltimore: University Park Press.
- FEUERSTEIN, R., RAND, Y. Y HOFFMAN, M. B. (1982). *The dynamic assessment of retarded performers*. Baltimore: University Park Press.
- FEUERSTEIN, R., RAND, Y., HOFFMAN, M. B. Y MILLER, R. (1980). *Instrumental enrichment*. Baltimore: University Park Press.
- FLAVELL, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-development inquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911.
- GAGNÉ, R. M. Y GLASER, R. (1987). Foundations in learning research. En R. M. Gagné (Ed.), *Instructional technology: foundations*, 49-83, Hillsdale, N. J.: LEA.
- GALL, M. O. (1970). The use of questions in teaching. *Review of Educational Research*, 40, 707-721.

- GALL, M. O. (1983). Reactions to recent research on questions. Artículo presentado en el encuentro anual de la American Educational Research Association, Montreal.
- GLASER, R. (1984). Education and thinking: The role of knowledge. *American Psychologist*, 39 (2), 93-104.
- GLASER, R. (1990). The reemergence of learning theory within instructional research. *American Psychologist*, 45 (1), 29-39.
- GOODLAD, R. (1984). *A place called the classroom*. San Francisco: Freeman.
- GUTIÉRREZ MARTÍNEZ, F. (1992). Razonamiento e instrucción cognitiva: Desarrollo y valoración de un programa para mejorar la capacidad de razonamiento en sujetos de 12 a 15 años. Tesis doctoral no publicada. Universidad Autónoma de Madrid.
- HARGREAVES, D. H. (1984). Teachers' questions: open, closed and half-open. *Educational Research*, 26, 46-51.
- HAYES, J. R. (1981). *The complete problem solver*. Philadelphia, PA: The Franklin Institute Press.
- JOHNSON-LAIRD, P. N. (1977). Reasoning with quantifiers. En P. N. Johnson-Laird y P. C. Wason (Eds.), *Thinking*, 129-142. Nueva York: Cambridge University Press.
- KEENAN, E. O., SCHIEFFELIN, B. B. Y PLATT, M. (1978). Questions of immediate concern. En E. N. Goody (Ed.), *Questions and politenes: Strategies in social interaction*, Cambridge, England: Cambridge University Press.
- KLAUER, K. J. (1988). Teaching for learning-to-learn: a critical appraisal with some proposals. *Instructional Science*, 17, 351-367.
- LAWSON, A. E. (1985). A review of research in formal reasoning and science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 22 (7), 569-617.
- LIPMAN, M. (1985). Thinking skills fostered by Philosophy for Children. En J. W. Segal, S. F. Chipman y R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills, Vol. 1*, (83-108), Hillsdale, N.J.: LEA.
- LIPMAN, M. (1987). Some thoughts on the foundations of reflective education. En J. B. Baron y R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills: Theory and practice*, 151-161. Nueva York: W. H. Freeman.
- LIPMAN, M., SHARP, A. M. Y OSCANYAN, F. S. (1979). *Philosophy inquiry: Instructional manual to accompany Harry Stottlem discovery*. Upper Montclair, NJ: Institute for the Advancement of Philosophy for Children.
- LIPMAN, M., SHARP, A. M. Y OSCANYAN, F. S. (1980). *Philosophy in the classroom*. Philadelphia: Temple University Press.
- MCGUINNESS, C. (1990). Talking about thinking: The role of metacognition in teaching thinking. En K. J. Gilhooly, M. T. G. Keane, R. H. Logie y G. Erdos (Eds.), *Lines of thinking: Reflections on the psychology of thought, Vol. 2*, 301-312, Chichester: John Wiley & Sons.
- MCKEACHIE, W. J. (1987). The new look in instructional psychology: teaching strategies for learning and thinking. En E. de Corte, H. Lodewijks, R. Parmentier y P. Span (Eds.), *Learning and instruction*, 443-456, Oxford: Pergamon Press.
- MCNAMARA, D. R. (1981). Teaching skills: the question of questioning. *Educational Research*, 23, 104-109.
- MEICHENBAUM, D. (1985). Teaching thinking: a cognitive-behavioural perspective. En S. F. Chipman, J. W. Segal y R. Glaser (Eds.). *Thi-*

- king and learning skills, Vol. 2, 407-426, Hillsdale, N.J.: LEA.
- NICKERSON, R. S. (1986a). *Reflections on reasoning*. Hillsdale, NJ: LEA.
- NICKERSON, R. S. (1986b). Reasoning. En R. F. Dillon y R. J. Sternberg (Eds.), *Cognition and instruction*, 343-370, Orlando-Londres: Academic Press.
- NICKERSON, R. S., PERKINS, D. N. Y SMITH, E. E. (1985). *The Teaching of Thinking*. Hillsdale, N.J.: LEA.
- NISBETT, R. Y ROSS, L. (1980). *Human inference: strategies and shortcoming of social judgement*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall.
- PALINSCAR, A. S. Y BROWN, A. L. (1981). *Training comprehension-monitoring skills in an interactive learning game*. Manuscrito no publicado, Universidad de Illinois.
- PALINSCAR, A. S. Y BROWN, A. L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension-monitoring activities. *Cognition and Instruction*, 1, 117-175.
- PERKINS, D. N. (1985). General cognitive skills: Why not? En S. F. Chipman, J. W. Segal y R. Glaser (Eds.), *Thinking and Learning Skills, Vol. 2: Research and Open Questions*, 339-363, Hillsdale, N.J.: LEA.
- PERKINS, D. N., FARADAY, M. Y BUSHEY, B. (1991). Everyday Reasoning and the roots of intelligence. En J. F. Voss, D. N. Perkins y J. W. Segal (Eds.), *Informal reasoning and education*, 83-105, Hillsdale, NJ: LEA.
- REEVE, R. A., Y BROWN, A. L. (1985). Metacognition reconsidered: Implications for intervention research. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 13 (3), 343-356.
- REEVE, R. A., BROWN, A. L. Y CAMPIONE, J. C. (1986). *The strategies used by parents to teach their children simple addition*. Artículo presentado en el encuentro anual de la American Educational Research Association, San Francisco, Abril.
- REISER, R. (1987). History of instructional technology. En R. M. Gagné (Ed.), *Instructional technology: foundations*, 11-48, Hillsdale, N. J.: LEA.
- RESNICK, L. B. (1987a). *Education and learning to think*. Washington, DC: National Academy Press.
- RESNICK, L. B. (1987b). Instruction and the cultivation of thinking. En E. de Corte, H. Lodewijks, R. Parmentier y P. Span (Eds.), *Learning and instruction*, 415-442, Oxford: Pergamon Press.
- SALJO, R. (1987). The educational construction of learning. En J. T. Richardson, M. w. Eysenck y D. W. Piper (Eds.), *Student learning: Research in education and cognitive psychology*, 101-108. Milton Keynes: Society for Research into Higher Education/ Open University Press.
- SCHAFFER, H. R. (1977). Early interactive development. En H. R. Schaffer (Ed.), *Studies in mother-infant interaction*. Londres: Academic Press.
- SCHAFFER, H. R. (1979). Acquiring the concept of the dialogue. En M. H. Bornstein y W. Kessen (Eds.), *Psychological development from infancy: Image to intention*. Hillsdale, N. J.: LEA.
- SCHWEBEL, M. Y MAHER, C. A. (1986). *Facilitating cognitive development: International perspectives, programs and practices*. Nueva York-Londres: Haworth.
- SEGAL, J. W., CHIPMAN, S. F. Y GLASER, R.

- (1985). *Thinking and learning skills, Vol. 1: Relating instruction to basic research*. Hillsdale, N.J.: LEA.
- SLOVIC, P. FICHHOFF, B. Y LICHTENSTEIN, S. (1977). Behavioural decision theory. *Annual Review of Psychology*, 228, 1-39.
- SODOLSKY, S. S., FERGUSON, T. L. Y WINPELBERG, K. (1981). The recitation persist, but what does it look like? *Journal of Curriculum Studies*, 13, 121-130.
- SPEARMAN, C. (1923). *The nature of «intelligence» and the principles of cognition*. Londres: MacMillan.
- STERNBERG, R. J. (1977). *Intelligence, Information Processing and Analogical Reasoning: The Componential Analysis of Human Abilities*. Hillsdale, NJ: LEA.
- STERNBERG, R. J. (1986). *Intelligence applied*. San Diego: Harcourt, Brace & Jovanovich.
- STERNBERG, R. J. Y GARDNER, M. K. (1983). Unities in inductive Reasoning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 112, 80-116.
- SWARTZ, R. J. (1991). Structured teaching for critical thinking and reasoning in standard subject area instruction. En J. F. Voss, D. N. Perkins y J. W. Segal (Eds.), *Informal reasoning and education*, 415-450, Hillsdale, NJ: LEA.
- TENNYSON, R. D. Y RASCH, M. (1988). Linking cognitive learning theory to instructional prescriptions. *Instructional Science*, 17, 369-385.
- TVERSKY, A. Y KAHNEMAN, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristic and biases. *Science*, 185, 1124-1131.
- VOSS, J. F., PERKINS, D. N. Y SEGAL, J. W. (1991). *Informal reasoning and education*. Hillsdale, N.J.: LEA.
- VYGOTSKI, L. S. (1978). *Mind and society: The development of higher psychological processes*. M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner y E. Soubberman, Eds. and Trans. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- WASON, P. C. (1977). Self-contradictions. En P. N. Johnson-Laird y P. C. Wason (Eds.), *Thinking: Readings in cognitive science*, (pp. 114-128). Cambridge: Cambridge University Press.
- WERTSCH, J. V. (1985). Adult-child interaction as a source of Self-regulation in children. En S. R. Yussen (Ed.), *The growth of reflection in children*, 69-97. Orlando, FL: Academic Press.
- WHIMBEY, A. Y LOCHHEAD, J. (1981). *Problem solving and comprehension: A short course in analytic reasoning*. Philadelphia, PA: The Franklin Institute Press.
- WILEN, W. W. (1982). *Questioning skills for teachers*. Washington, DC: National Educational Association.
- WILEN, W. W. (1985). Effective questions and questioning. Artículo presentado en la primera conferencia anual de la Ohio Phi Delta Kappa Research, Wright State University, Febrero.
- WINNE, P. H. (1979). Experiment relating teachers' use of higher cognitive questions to student achievement. *Review of Educational Research*, 49, 13-50.

### **Tema 1: IDENTIFICACIÓN DEL DISCURSO ARGUMENTATIVO**

Un primer requisito para un razonamiento eficaz, es saber identificar cuándo éste se produce de hecho en el discurso lingüístico. A fin de cuentas, como cualquier otra aptitud, el razonamiento debe exhibirse frente al objeto apropiado y en el contexto en que se requiera. Por consiguiente, ser capaz de distinguir las expresiones del lenguaje con función argumentativa frente a las puramente informativas, constituye una condición previa y necesaria para un adecuado razonamiento. El primer tema ha sido diseñado con el fin de potenciar y desarrollar adecuadamente esta capacidad. Para ello se incide en tres aspectos cuyo reconocimiento facilita notablemente la identificación del discurso argumentativo: la intencionalidad persuasiva del argumento, su estructura característica (premisas-conclusión) y ciertas partículas del lenguaje que constituyen, frecuentemente, fiables «indicadores de argumento».

### **Tema 2: LA FORMA Y CONTENIDO DE LOS ARGUMENTOS**

La distinción entre «contenido» y «forma» de un argumento lógico (o deductivo), es fundamental para una adecuada comprensión de su naturaleza y para su correcta evaluación. Las conclusiones de este tipo de argumentos sólo serán «necesariamente verdaderas» cuando las premisas sean de contenido verdadero y la forma estructural del argumento sea válida. En este segundo tema se tratan estos importantes aspectos de manera que el alumno llegue a conocer y comprender los criterios por los que debe juzgar la verdad de las proposiciones, la validez de las formas argumentales y, en referencia a los mismos, las condiciones que hacen de la verdad de las conclusiones una necesidad lógica. Para facilitar la comprensión, se introduce la estrategia de la representación de los argumentos mediante diagramas, entrenándose su producción y empleo especialmente para la comprobación de la corrección de las formas argumentales.

### **Tema 3: ARGUMENTOS DEDUCTIVOS E INDUCTIVOS**

El tercer tema trata de las diferencias de la argumentación inductiva frente a la de tipo deductivo. Haciendo otra vez uso de las representaciones diagramáticas, se lleva al alumno a apreciar la diferencia clave entre los argumentos deductivos e inductivos: mientras que en aquellos la conclusión constituye una implicación lógica de las premisas, en estos las premisas únicamente hacen plausible la conclusión; y en un grado que depende, no estricta y exclusivamente de la forma, sino de la «relación de apoyo material» entre los contenidos. En este contexto, se introducen las expresiones básicas de cuantificación («Todos», «Sólo Algunos», «Ninguno»), en las cuales se funda el carácter general o particular de las proposiciones, el cual definirá, por consiguiente, el diferente sentido de la inferencia que comúnmente es propio de uno y otro tipo de argumento.

### **Tema 4: CUANTIFICADORES**

Los cuantificadores son uno de los principales elementos formales de los argumentos en tanto que establecen el carácter general o particular de las proposiciones; este es el sentido en el que son introducidos en

el tema anterior los más básicos. En este tema, además de profundizar en los ya estudiados, se tratan otros dos derivados de aquellos, también de uso frecuente y quizá más difíciles de apreciar en su significado lógico: «Algunos no» (o «No todos») y «Algunos» (o «No ninguno»). A este respecto, se ponen de manifiesto las diferencias con el significado atribuido normalmente en el lenguaje ordinario, particularmente en su indiferenciación respecto a «sólo algunos». Por otro lado, tras mostrar el sentido en que los cuantificadores precisan las aseveraciones, se les lleva a apreciar su propia ambigüedad intrínseca, los riesgos de elegir unos u otros al formular los propios argumentos y la ilegitimidad de la mayoría de las conversiones.

### **Tema 5: EXPLICITACIÓN DE ARGUMENTOS**

Como se sabe, en el contexto informal del razonamiento, los argumentos —en particular los de tipo lógico o deductivo— frecuentemente aparecen expresados de manera incompleta. Por diversas razones, alguna premisa o incluso la conclusión se omiten. Ante este hecho, es necesaria cierta capacidad para descubrir y hacer explícita la información que deliberadamente se formula en forma implícita o que por alguna razón no se expresa pese a tenerse en cuenta. El tema 5 pretende proporcionar un entrenamiento mínimo a este respecto. Tras hacer tomar conciencia a los alumnos del hecho de que los argumentos contienen información implícita, y del problema que supone no tenerla en cuenta, se les ofrece una serie de ejercicios para que, mediante la práctica, mejoren su habilidad en este punto.

### **Tema 6: COMPROBANDO LA VERDAD DE LAS CONCLUSIONES**

El tema 6 trata exclusivamente de las condiciones requeridas para la comprobación de la verdad de las proposiciones según el cuantificador que expresamente se utiliza o el grado de generalidad que presumiblemente puede atribuírseles. En este sentido, pretende proporcionar al alumno el suficiente conocimiento y comprensión de los requisitos que «teóricamente» son necesarios para la verificación y falsación de los distintos tipos de aseveraciones. Aunque en la práctica, los procedimientos suelen basarse en estimaciones probabilísticas o se confía en lo establecido por alguna fuente, ello no disminuye la importancia de conocer la condición teórica requerida: por un lado, a fin de decidir sobre la verdad de la conclusión en cualquier argumento es preciso verificar todas sus premisas; por otro, al elaborar los argumentos propios la amplitud de las aseveraciones que se manejan (o la elección precisa de cuantificadores) debe ajustarse al auténtico conocimiento sobre la materia para minimizar los riesgos de error; y, finalmente, en el contexto del razonamiento hipotético-deductivo y en relación con la comprobación de hipótesis, el tema de la verificación y falsación de proposiciones cobra importancia capital.

### **Tema 7: ARGUMENTACIÓN CONDICIONAL**

El razonamiento deductivo adopta frecuentemente la forma basada en enunciados de tipo condicional: *Si p, entonces q*. Como sabemos, los argumentos condicionales se forman a partir de este tipo de enunciados como primera premisa y una segunda en la que se afirma o niega bien el antecedente «p» o bien el consecuente «q», siendo la conclusión, asimismo, la afirmación o negación de la parte complementaria. Surgen así las cuatro

formas condicionales típicas, de las cuales sólo dos son válidas - excepto en el planteamiento bicondicional *Sólo si p, entonces q*, en el que todas lo son. Estas diferencias y los aspectos implicados en las mismas, no son fácilmente apreciables y de hecho, como se ha visto, son muy comunes los errores con este tipo de argumentos. El tema 7 trata de hacer comprender con claridad su naturaleza e implicaciones, contrastándolas con el uso ordinario de estas expresiones y haciendo hincapié en el carácter de «necesidad» y/o «suficiencia» del planteamiento condicional como base de la validez o invalidez lógica de las distintas formas.

### **Tema 8: ARGUMENTOS CONDICIONALES: RAZONAMIENTO HIPOTÉTICO-DEDUCTIVO**

Trata de la aplicación de la argumentación de tipo condicional al razonamiento hipotético-deductivo, como guía en la formulación y comprobación de hipótesis: *Si p entonces q/ p, luego q*. De este modo se estudia, aunque de forma muy elemental, lo que constituye el «método científico». Al alumno se le da oportunidad de ensayar todo el proceso en relación con un problema específico: la causa de la velocidad de oscilación del péndulo. Después se intenta generalizar y consolidar lo aprendido mediante algunas sesiones prácticas en las que se enfrentan a otros problemas que deben resolver con el mismo procedimiento.

### **Tema 9: ERRORES MÁS FRECUENTES EN LA ARGUMENTACIÓN DEDUCTIVA**

Trata de dar a conocer el origen y naturaleza de algunos de los errores específicos que se cometen de forma más generalizada dentro de la argumentación lógica. De esta manera se pretende prevenir contra ellos haciendo al alumno capaz de evitarlos cuando la ocasión de razonar se presente. En concreto se analizan: el efecto «atmósfera», el efecto «temático», y los errores debidos a la interpretación pragmática de las premisas (por conversiones ilícitas o por una interpretación restrictiva de los cuantificadores).

### **Tema 10: ARGUMENTACIONES FALACES**

De manera semejante al anterior, este tema muestra algunas de las falacias del razonamiento más comunes y que, en ocasiones, son utilizadas deliberadamente. En este caso se trata de errores que no atañen especialmente a la forma —como los del tema anterior en relación con los argumentos lógicos—, sino a la irrelevancia de las razones con las que se pretende apoyar una conclusión. En este sentido, pueden afectar tanto a los argumentos deductivos como inductivos y tienen lugar, sobre todo, en el razonamiento informal propio de las situaciones cotidianas en torno a la evaluación objetiva de la evidencia. En concreto se previene a los alumnos sobre las siguientes falacias:

- Tratar de convencer mediante amenazas o apelando a cualquier otra situación de poder (Falacia *ad baculum*).
- Recurrir a los sentimientos o emociones de la audiencia en vez de presentar auténticas razones (Falacia *ad populum*).
- Apelar a la opinión mantenida por una autoridad, muchas veces sin que lo sea de hecho en la materia de que se trata (Falacia *ad verecundiam*).
- Apelar a la popularidad o a la tradición de una idea o postura.
- Contraargumentar censurando al hombre o al grupo en el que se inscribe (Falacia *ad hominem*).
- Pretender que algo es falso por no haberse demostrado su veracidad o viceversa (Falacia *ad ignorantiam*).

## IDENTIFICACIÓN DEL DISCURSO ARGUMENTATIVO

### PROGRAMA PRINCIPAL

\* Imaginad que Pedro y Luis son dos amigos y que están hablando sobre fútbol. Voy a escribir en la pizarra lo que Pedro le dice a Luis.  
(Hacerlo tal como se indica:).

*El Betis es el mejor equipo del país. Sólo tienes que pensar en el historial que tiene; aquí, en España, ha ganado muchísimas ligas y también en el extranjero es conocido y temido. Ficha siempre a las mejores figuras y a diferencia de otros, funciona como un verdadero equipo, con jugadores perfectamente coordinados.*

\* Bien, aquí tenemos un nuevo texto. Pero antes de ver si es argumentativo o sólo informativo, decidme una cosa: ¿qué creéis que intenta Pedro al decirle esto a Luis?; ¿cómo describiríais lo que está haciendo?

• Está tratando de convencer a Luis de que el Betis es el mejor equipo del país.

(Si no aparece esta respuesta sugerirla:

• «¿Diríais que Pedro trata de convencer a Luis de algo?»

• «¿De qué trata de convencerle?»

Una vez aceptado este planteamiento, continuar como sigue:).

\* Ciertamente parece que lo que intenta es que Luis comparta su opinión de que el Betis es el mejor. ¿Y cómo lo hace?, ¿qué le dice para convencerle?

• Le cuenta las razones por las que piensa que es el mejor.

### PROGRAMA PARALELO

*Texto 1: Esta mañana el profesor ha venido acatarrado a clase. Era de esperar. Con el frío que hizo ayer, no sé como se le ocurrió salir en camiseta a jugar al baloncesto.*

Se pide al alumno que indique si es argumentativo o informativo. En caso de que responda «argumentativo», se le pregunta por qué. Si la respuesta es correcta, esto es, si más o menos dice algo como:

«Es que dice que el profesor se ha acatarrado porque salió sin abrigo cuando hacía frío»

se le refuerza diciendo: «Muy bien, has reconocido que el que habla en el texto da una razón que le sirve para explicarse por qué ha ocurrido un hecho».

Si la respuesta es incorrecta, o si el alumno ha respondido «informativo», se le responde de la manera siguiente:

Se trata de un texto argumentativo. Yo voy a pensar en voz alta para que veáis cómo tenéis que razonar para descubrirlo:

«Si me dicen que alguien está acatarrado, me informan de un hecho. Pero además me dicen «era de esperar», seguido de una frase. Entonces, como sé que la expresión «era de esperar + una frase» se usa para dar la razón de algo, el texto me da una

## PROGRAMA PRINCIPAL

- Le argumenta esa opinión.

(Se aceptará toda respuesta que, como en estos casos, haga alusiones pertinentes. Si los alumnos señalen los contenidos concretos del texto, inducirles al tipo de respuesta general apuntada, preguntándole, por ejemplo:

• «Bien, pero todo eso ¿qué son?, ¿son razones?, ¿son afirmaciones principales?, ¿qué son? Luego continúese del siguiente modo:).

\* O sea que en este texto si se dan razones en favor de lo que se afirma. Pedro da razones para justificar su opinión. ¿Está pues argumentando?

- Sí.

\* ¿Y entonces qué tipo de texto es?

- Argumentativo.

\* ¿Y cuál hemos dicho que es la intención de la argumentación de Pedro?, ¿para qué ofrece razones?

- Para convencer a Luis de su opinión.

(Es poco probable que en este cuestionamiento no se den el tipo de respuestas propuestas. Si así fuera, no obstante, hacer nuevas preguntas que lleven a recordar lo recientemente visto).

\* ¿Y vosotros creéis que lo conseguirá?; ¿pensáis que con las razones que apunta Pedro logrará convencer a Luis de que el Betis es el mejor equipo nacional?

## PROGRAMA PARALELO

razón. En consecuencia el texto es argumentativo.»  
¿Lo habéis entendido? Veamos otro texto.

\*\* (Se pide a un alumno que lea el segundo texto del documento 1).

*Texto 2: En el planeta Ying-Yang hay cuatro clases de habitantes: los ALFA, los BETA, los GAMMA y los DELTA. Son seres extraños para los que no han vivido nunca en ese planeta.*

Se pregunta a un alumno si el texto es argumentativo. —si es un razonamiento— o si es meramente informativo. En caso de que responda correctamente, se dice:

«Muy bien. No es un razonamiento porque no se nos dan razones para que creamos lo que nos dice. No intenta convencernos de nada. Sólo nos informa de algo.»

Por otra parte, si el alumno dice incorrectamente que se trata de texto argumentativo o de un razonamiento, se sigue así:

¿Un razonamiento? Veamos. ¿Hay algo de lo que el que habla me quiera convencer?

(Se va releendo el texto despacio en voz alta y se sigue).

No parece. ¿Me da razones para demostrarme o explicarme algo? Parece que no. Me dice que hay cuatro clases de habitantes y que resultan extraños a los que no han vivido en Ying-Yang, pero si tratase de convencerme de algo me diría por qué.

(Dejar que los alumnos expresen libremente su opinión. Luego continuar como sigue:).

\* Bueno, unos pensáis que sí y otros que no. Seguramente los que sois del Betis pensáis que Pedro está en o cierto. Pero los que os guste el Real Madrid, el Barcelona u otro equipo es probable que no quedéis muy convencidos por las razones que apunta Pedro y estaríais dispuestos a discutir su argumento. Este es el problema de juzgar si los argumentos son buenos o no y por tanto si nos convencen de lo que defienden o no.

Validez formal del argumento		
CONTENIDO	FORMA	DIÁLOGO 1:
V Todas las hormigas son insectos.	Todo A es B	A • Creo que todos los robot grises tienen receptores de señales luminosas.
V Las termitas son una clase de hormigas.	Todo C es A	B • ¿Por qué estás tan seguro?
<hr/>		A • Vamos a ver, ¿no es cierto que todos los robots grises son Eslicán?
V Por tanto, las termitas son insectos.	Todo C es B	B • Sí, es cierto.
V Todos los ladrones son delincuentes		A • ¿Y no es verdad que todos los robots Eslicán tienen receptores de señales luminosas?
V Todos los carteristas son ladrones		B • Sí, claro.
<hr/>		A • Entonces todos los robots grises tienen que tener receptores de señales luminosas. Es lógico, ¿no?
V Todos los carteristas son delincuentes		

\* ... una vez analizados el contenido y la forma de esos dos argumentos, debemos ver si nos convencen o no. A ver, respecto al primer argumento, levantad la mano los que creáis que las premisas apoyan la conclusión y que, por tanto, podemos aceptarla o creerla.

(Esperar a que haya varias manos levantadas y luego recoger las respuestas de algunos, procediendo como sigue:).

\*\* Ahora, imaginad que dos de vosotros —en el papel de astronautas-reporteros— tras haber recogido esta información y antes de hacer el informe, comentáis lo que recoge el *diálogo 1 del documento 2.1*. (Se pide a un alumno que lea el texto. Al terminar, se continua como indicamos).

En este diálogo (dirigiéndose a un alumno), ¿hay algún argumento o razonamiento, o se trata de un texto en el que sólo se describe algo?

## PROGRAMA PRINCIPAL

\* A ver (X), ¿por qué crees que podemos aceptar la conclusión?

- Porque está claro que es así.
- Porque sabemos que las termitas son insectos.
- Porque es lógico: si las termitas son hormigas y las hormigas son una clase de insectos, quiere decir que las termitas también tienen que ser insectos, por ser hormigas.

(Si aparece el tipo de respuesta propuesto en último lugar, felicitar al alumno, pero en cualquier caso continúese de la manera que sigue:).

\* Bien, parece que las premisas si apoyan la conclusión; más aún, parece que lo que dice la conclusión se deriva lógicamente de lo que se dice en las premisas: como las hormigas son insectos, las termitas al ser hormigas es lógico que sean también insectos. Decíme si ocurre lo mismo con el segundo argumento; ¿os parece que también aquí la conclusión está apoyada lógicamente por las premisas?

(Seguramente la respuesta general será afirmativa. No obstante, si parece necesario, de nuevo puede explicarse la lógica implicada en los mismos términos directos empleados anteriormente: los carteristas, al ser ladrones, lógicamente son delincuentes. Tras ello, continuar del modo que se indica:).

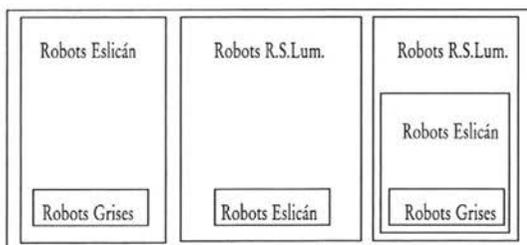
\* Aunque creo que todos apreciamos con mayor o menor claridad el hecho de que en esos dos argumentos, la conclusión se obtiene de las premisas por lógica, pienso que podremos entender mejor esta relación lógica si representamos la información que nos da el argumento mediante diagramas.

## PROGRAMA PARALELO

Tanto si la respuesta es correcta como si no, se pregunta por qué.

- En caso de respuesta correcta y explicación correcta, esto es, si el alumno responde algo como: «Es un argumento, porque da razones para apoyar lo que dice», se responde:

Muy bien, hay razones, dos premisas, de las que se deduce algo, la conclusión. Pero, ¿será cierta la conclusión? ¿Cómo saberlo? Fijaros. Podemos representarnos el argumento así:



Como todos los robots grises están dentro del grupo de los Eslicán y todos los Eslicán están dentro del grupo de los que tienen receptores de señales luminosas, los primeros están dentro del grupo de estos últimos. Por lo tanto, la deducción es correcta. Lo que dice la conclusión estaba ya incluido, aunque oculto, en lo que dicen las razones o premisas.

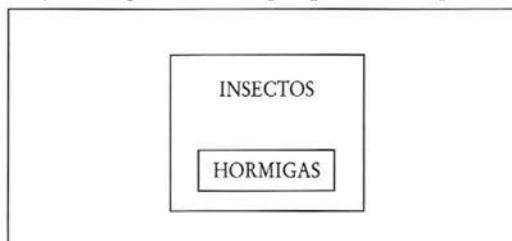
- En caso de respuesta incorrecta o de razón incorrecta, se procede como sigue:

¿Seguro que es así? ¿Seguro que es por eso? Veamos, fijaros como pienso yo:

## PROGRAMA PRINCIPAL

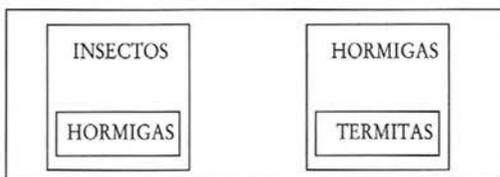
\* ¿Cómo podríamos representar que «Todas las hormigas son insectos»? o sea, la primera premisa del primer argumento.

(Seguramente indicarán la relación de inclusión y no la de identidad, teóricamente también posible. Como en este momento de lo que se trata es de que aprecien gráficamente la implicación lógica, y como de hecho en la argumentación cotidiana las interpretaciones deben basarse en el conocimiento que se tenga sobre la realidad y no tanto en la teoría lógica, acéptese la inclusión de «hormigas» dentro de insectos. Sígase este mismo criterio con los restantes enunciados. Dibujar el diagrama en un lugar apartado de la pizarra).



\* Bien, ¿Y la segunda premisa?

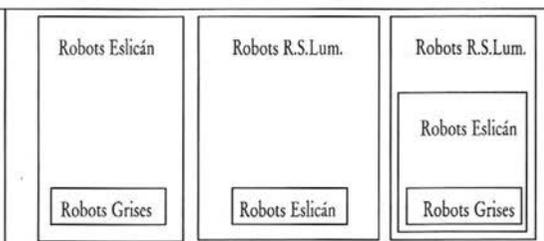
(De nuevo es probable que se refieran a la inclusión. Si no fuera así, tanto en estas dos premisas como en las del argumento siguiente, recuérdese cuál es de hecho la realidad).



Así pues estos dos diagramas representan la primera y segunda premisas respectivamente. Pero sabemos que la información de la premisas de un argumento está relacionada. Y para obtener la con-

## PROGRAMA PARALELO

«A» afirma algo que no ha dicho expresamente Eureka en ninguna parte. ¿Será cierto? ¿De donde se saca lo que dice? Veamos. Para justificarlo dice que todos los robots grises son Eslicán y que todos los robots Eslicán tienen receptores de señales luminosas. Esto es, me está dando razones con las que convencerme. Está argumentando. Pero, ¿será cierta la conclusión? ¿Cómo saberlo? Fijaros. Podemos representarnos el argumento así:



Como todos los robots grises están dentro del grupo de los Eslicán y todos los Eslicán están dentro del grupo de los que tienen receptores de señales luminosas, los primeros están dentro del grupo de estos últimos. Por lo tanto, la deducción es correcta. Lo que dice la conclusión estaba ya incluido, aunque oculto, en lo que dicen las razones o premisas.

- En ambos casos, al término del modelado se añade:

«Como veis, además de las cosas que Eureka nos ha dicho expresamente, hay también otras cosas que podemos saber, pero están ocultas en lo que nos ha dicho Eureka. Si razonáis como lo he hecho yo, podréis averiguarlas. De momento, anotad en vuestro cuaderno lo que los reporteros han averiguado».

## PROGRAMA PRINCIPAL

clusión, de hecho, necesitamos relacionar y combinar la información de las dos premisas; por consiguiente hemos de tratar de representar la información de las premisas conjuntamente y no por separado. ¿Podemos hacerlo?, ¿podemos representar ambas premisas en un solo diagrama y no en dos como lo hemos hecho?

- Sí, combinando los dos que tenemos.
- Como la clase de las «hormigas» aparece en los dos, podemos hacer un sólo diagrama a partir de ella: incluyendo dentro las «termitas» y metiendo todo ello dentro de «insectos».

(Independientemente de la explicación que se ofrezca, pedir a algún alumno que trate de hacer el diagrama conjunto en la pizarra. Dejar que sus compañeros lo ayuden si encuentra dificultad o, en última instancia sugiérase la solución directamente; explicarla en la línea de las respuestas propuestas. Luego continuar).



\* Bien, en este único diagrama apreciamos de forma gráfica la información que nos dan las premisas, esto es, que las termitas son hormigas y las hormigas insectos (ir señalando convenientemente las premisas y el gráfico). Por tanto ya no necesitamos los anteriores (borrarlos). Sin embargo, aún nos queda por representar la conclusión. ¿O no es necesario? (Dejar reflexionar unos momentos sobre este aspecto y luego proseguir:).

## PROGRAMA PARALELO

(Se les deja que lo anoten y se continua como sigue).

...

\* Fijaos bien, ¿No queda representado también en este diagrama que las termitas son insectos?

- Sí, están metidas en el grupo de los insectos por ser hormigas.

(Si se apreciase alguna inseguridad para reconocer lo anterior, puede preguntarse:

- «¿No quedan las termitas dentro del círculo que corresponde a los insectos?» -borrar provisionalmente el círculo de las hormigas si es necesario-

- «Entonces, ¿está también representada la conclusión?, ¿se aprecia en el diagrama que las termitas son insectos?».

Seguramente estas preguntas inducirán la respuesta correcta).

\* ¡Vaya!, entonces resulta que al representar de forma conjunta las premisas ya queda también representada la conclusión, ¿cómo puede ser eso?, ¿qué explicación tiene?

(Felicitar las respuestas apropiadas pero, en cualquier caso, ofrecer la siguiente explicación:).

\* Ocurre precisamente lo que tratábamos de ver mediante los diagramas: el hecho de que efectivamente la conclusión no es más que una derivación lógica de las premisas, o dicho de otro modo, que las premisas apoyan lógicamente la conclusión; por eso al representar las premisas queda también representada la conclusión. Pongamos pues el diagrama arriba al lado del argumento (hacerlo). ¿Creéis que ocurrirá lo mismo en el segundo argumento? Veámoslo:

...

### Cuadro 1: Tipos de ítems en la Prueba de Razonamiento Básico (RB)

**A. Observa detenidamente las siguientes figuras:**

(Se presentan figuras geométricas simples —cuadrados, círculos, triángulos etc.— con diversas tramas interiores —vacías, puntos, cruces, etc.—.

En relación con ellas, contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- a) Todos los círculos tienen puntos.
- b) Ningún semicírculo tiene cruces.
- c) Todos los cuadrados tienen rayas.
- d) Ningún triángulo es blanco.

**B. Apoyándote en tus conocimientos, responde a las siguientes preguntas:**

7. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

- a) Todas las pelotas son de goma.
- b) Algunas televisiones no son en color.
- c) Ningún animal marino es mamífero.
- d) Algunos monos no son mamíferos.

**C. Reflexiona y responde a las siguientes cuestiones:**

13. ¿Qué información te haría falta conseguir para probar que la siguiente afirmación es verdadera?

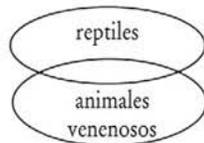
NO TODOS LOS NIÑOS SON PERSONAS TRAVIESAS

- a) Encontrar una persona traviesa que no sea un niño.
- b) Encontrar que ningún niño del mundo es travieso.
- c) Encontrar por lo menos un niño que no sea travieso.
- d) Encontrar que todos los niños del mundo son traviesos.

**D. Reflexiona y responde a las siguientes cuestiones:**

21. Señala cuál de las afirmaciones describe la situación que se presenta en el siguiente diagrama:

- a) Todos los reptiles son animales venenosos.
- b) Algunos reptiles no son animales venenosos.
- c) Todos los animales venenosos son reptiles.
- d) Ninguna de las afirmaciones anteriores es válida.



**E. Reflexiona y contesta a las siguientes preguntas:**

36. Supuesto que la afirmación «TODOS LOS CANICHES SON PERROS» sea cierta, ¿cuál de las siguientes afirmaciones tiene que ser también NECESARIAMENTE CIERTA?

- a) Todos los perros son caniches.
- b) Algunos perros son caniches.
- c) No todo perro es caniche.
- d) Ninguna de las afirmaciones anteriores es necesariamente cierta.

**F. Reflexiona y contesta a las preguntas siguientes:**

43. Señala qué relación existe entre las dos afirmaciones siguientes:

TODOS LOS PERROS SON NEGROS.  
MI PERRO ES NEGRO.

- a) Se contradicen mutuamente.
- b) Se implican mutuamente.
- c) Tan sólo una implica a la otra.
- d) Ninguna de las relaciones anteriores es cierta.

## Cuadro 2: Tipos de ítems en la Prueba de Razonamiento Silogístico (RS)

En el planeta Ying-Yang existen cuatro clases de habitantes: los Alfa, los Beta, los Gamma y los Delta.

1. Todos los Alfa viven en cuevas.  
Todos los habitantes de las montañas son Alfas.
- A) Todos los habitantes de las montañas viven en cuevas.
  - B) Algunos de los habitantes de las montañas viven en cuevas.
  - C) Todos los que viven en cuevas habitan en las montañas.
  - D) Algunos de los que viven en cuevas no habitan en las montañas.
  - E) Ninguna de las conclusiones anteriores es válida.

Eureka dice que en Ying-Yang hay varias especies de animales como los SILBOS, los NERPAS, los CELAPATOS y los BULMIS —entre otros—. Dice también que cada especie agrupa diferentes subclases de animales.

18. Todos los Silbos son herbívoros.  
Algunos Volpis son Silbos.
- A) Algunos herbívoros son Volpis.
  - B) Todos los Volpis son herbívoros.
  - C) Algunos Volpis son herbívoros.
  - D) No todos los Volpis son herbívoros.
  - E) Ninguna de las conclusiones anteriores es válida.

### Tipos de ítems en la Prueba de Razonamiento Condicional (RC)

A continuación vas a encontrar una serie de diálogos breves. *Supón que la primera frase de cada uno de ellos es cierta y, en consecuencia, señala qué puede decirse de la conclusión a que se llega,* —si es válida, esto es, si se deduce o se saca de las frases anteriores, si no es válida o si es irrelevante—. La conclusión se subraya en cada pregunta.

1. Dependiente: • Si sube a la cuarta planta, encontrará todo lo necesario para practicar cualquier deporte.  
Cliente: • Ya estoy en la cuarta planta. Seguro que aquí encontraré ese balón.

Supuesto que las primeras frases sean ciertas, la conclusión es:

- a) Válida (se deduce necesariamente de las frases anteriores).
- b) No válida (no se deduce necesariamente de las frases anteriores).
- c) Irrelevante (no tiene nada que ver).
- d) No puede saberse.

5. Eva: • Si uno viste bien, se le abren todas las puertas.  
Luis: • Mi mujer viste a la última.  
Eva: • Seguro que ha ido a El Corte Inglés.

Supuesto que las primeras frases sean ciertas, la conclusión es:

- a) Válida (se deduce necesariamente de las frases anteriores).
- b) No válida (no se deduce necesariamente de las frases anteriores).
- c) Irrelevante (no tiene nada que ver).
- d) No puede saberse.

6. Luis: • Si todos nos esforzamos, el paro disminuirá.  
Juan: • Yo lo que veo es que nadie arrima el hombro.  
Luis: • Entonces no te extraña: el paro no disminuirá.

Supuesto que las primeras frases sean ciertas, la conclusión es:

- a) Válida (se deduce necesariamente de las frases anteriores).
- b) No válida (no se deduce necesariamente de las frases anteriores).
- c) Irrelevante (no tiene nada que ver).
- d) No puede saberse.

**Cuadro 3: Tipos de ítems en la Prueba de Razonamiento sobre Textos Naturales (RTN)**

TEXTOS	ANÁLISIS
<p><b>TEXTO 14</b></p> <p>Lucía: • Desde luego, es cierto que si no te importa el prójimo, nunca serás honrado.</p> <p>Elena: • ¿Sí? Pues mira. Ahí tienes a Juana. Trabaja en la «Campaña contra el hambre».</p> <p>Lucía: • Juana es una persona honrada. Tenlo por seguro. Todavía queda gente buena.</p> <p>Rosa: • Pues yo no estoy tan segura. A esa le gusta mucho figurar. Es una presumida.</p> <p>Lucía: • ¿No estás segura? ¿No será que tienes pelusa? ¿A ti qué te parece, Elena? ¿A que si trabaja allí tiene que ser honrada?</p>	<p>1. Argumentativo. Esquema:</p> <p>P1: ..si no le importa prójimo-no honrado</p> <p>P2: ..(trabajo campaña hambre-importa prójimo-honrado)</p> <p>• P3: ..Juana trabaja campaña hambre</p> <p>C: Juana es una persona honrada</p> <p>2. Conclusión: la señalada en el esquema.</p> <p>3. Razones ofrecidas: las señaladas en el esquema sin paréntesis.</p> <p>4. Premisas implícitas: Las colocadas entre paréntesis en el esquema.</p> <p>5.-6. La conclusión sería necesariamente cierta porque el argumento es deductivo y válido.</p>
<p><b>TEXTO 6</b></p> <p>El cangrejo de río respira por branquias como los peces, pero no muere al sacarlo del agua, como éstos. Las lleva debajo del caparazón y puede vivir cierto tiempo al aire si tiene las branquias húmedas.</p>	<p>1. No es argumentativo.</p> <p>El resto de las preguntas no han de ser contestadas.</p>
<p><b>PREGUNTAS</b></p>	
<p>1. ¿Hay algún argumento o razonamiento en el texto? _____</p> <p>EN CASO DE QUE HAYAS RESPONDIDO «Sí», CONTESTA A LAS PREGUNTAS QUE SIGUEN. EN CASO DE QUE HAYAS RESPONDIDO «No», PASA AL TEXTO SIGUIENTE.</p> <p>2. ¿Cuál es la conclusión del argumento del autor? _____</p> <p>_____</p> <p>3. Numera y subraya las razones que el autor da para apoyar la conclusión.</p> <p>4. Si hay alguna razón o suposición implícita, esto es, que no sea expresamente mencionada por el autor, pero que creas que tiene en cuenta, escríbela: _____</p> <p>_____</p> <p>5. Puede que las razones que el autor da para apoyar su conclusión no sean ciertas. Pero si lo fueran, ¿sería cierta su conclusión? _____</p> <p>6. ¿Por qué? _____</p> <p>_____</p>	

## Resumen

El principal objetivo del presente trabajo ha sido la evaluación de un programa de enseñanza para mejorar la calidad del razonamiento y el pensamiento crítico de los alumnos de 12 a 15 años cuando tienen que enfrentarse con textos argumentativos. El programa ha sido diseñado para facilitar la toma de conciencia de los sesgos y errores del razonamiento que se cometen cuando se trata de entender y valorar los distintos tipos de argumentos y explicaciones incluidos en los textos académicos. Debido a sus características, puede considerarse como programa de orientación metacognitiva y contextualizado en las áreas curriculares. Su efectividad se ha puesto a prueba comparando los resultados de su aplicación con los de la aplicación de un programa paralelo centrado en la enseñanza de los contenidos temáticos de la instrucción. Participaron en el estudio 84 sujetos divididos en cuatro grupos, dos experimentales —uno por cada uno de los programas utilizados— y dos de control, uno por cada grupo experimental. Los sujetos del grupo experimental fueron entrenados durante 50 horas, en sesiones de hora, dos veces por semana. La efectividad del entrenamiento se ha evaluado a través de una nueva batería de tests. Los resultados han puesto de manifiesto la superioridad de los sujetos del programa experimental principal en la mayoría de las medidas. En el trabajo se comentan las implicaciones de estos resultados en relación con las teorías del aprendizaje y la instrucción.

**Palabras clave:** Razonamiento, pensamiento crítico, orientación metacognitiva.

## Abstract

The main objective of this study has been the evaluation of an instructional program for improving the quality of reasoning and critical thinking of students 12 to 14 years old when they have to deal with argumentative texts. The program has been designed to promote metacognitive awareness in relation to reasoning bias and errors when confronted with arguments and explanations of different sorts included in academic texts. Because of this, it can be characterised as metacognitively oriented and contextualised in content areas. The effectiveness of this program has been tested in relation to the effectiveness of a program designed in a parallel way but centred on the thematic content of instruction. 84 subjects divided in four groups, experimental and control, participated in the study. Training was extended over a period of 50 hours, two hours a week. Program effectiveness was assessed through a new battery of tests. Results have shown the

superiority of experimental subjects trained under the main program in almost all measures. The importance of these results for the theories of learning and instruction is discussed.

**Key words:** Reasoning, critical thinking, metacognitive awareness.

**Jesús Alonso-Tapia**

Universidad Autónoma de Madrid, Facultad de Psicología.

Canto Blanco. 28049 MADRID.

Tfno. 3974598. Fax. 397 52 15. E-Mail: TAP@CCUAM3.SDI.UAM.ES

**Francisco Gutiérrez**

Universidad Nacional de Educación a Distancia. Facultad de Psicología.

Ciudad Universitaria s/n.

28040 MADRID.

Tf. 398 62 59. Fax: 398 62 34

# El desarrollo de las ideas acerca de la emisión monetaria en niños y adolescentes: estudio exploratorio<sup>1</sup>

## Introducción

Mariela Denegri Coría

**E**L uso del dinero como instrumento de cambio ha establecido gran parte del carácter peculiar de la sociedad moderna (Furth, 1980). Por ello el desarrollo del uso de dinero podría considerarse una parte de la evolución humana comparable en importancia a la domesticación de animales, al cultivo de la tierra y al desarrollo de los instrumentos, constituyéndose en un prerequisite esencial para el paso de la economía natural a la especialización y división del trabajo que caracterizan a nuestras estructuras sociales actuales (Morgan, 1969). Es así que la vida social del hombre actual se desenvuelve en un sistema de instituciones reguladas por obligaciones que se expresan básicamente en términos económicos y en las cuales la delimitación del dominio de las relaciones personales del de las sociales está justamente en el ámbito del uso del dinero.

Las nociones económicas constituyen un eje esencial de la organización social y el niño comienza a relacionarse con la realidad económica desde sus primeros años de vida a partir de las primeras expe-

riencias con realidades tan cotidianas como es el proceso de compraventa en la tienda, el es-

cuchar las frecuentes conversaciones que tienen sus padres y otros adultos sobre «lo económico» y otra serie de experiencias similares que constituyen para él realidades que no comprende inmediatamente en toda su complejidad y para las cuales debe construirse modelos explicativos que le aproximen paulatinamente al pensamiento adulto.

Por ello el problema de cómo entiende el niño la realidad económica y los conceptos referidos al uso, origen y circulación del dinero tienen un enorme interés porque pueden servir para comprender los procesos más generales por los cuales el sujeto llega a construirse un modelo coherente y organizado del mundo social en el que vive, organizado fundamentalmente en torno a estructuras económicas y políticas. Sin embargo, el ámbito de la comprensión infantil del significado del dinero, especialmente en lo que se refiere a su origen y circulación y con ello a su particular naturaleza como símbolo complejo de valor y a la vez de intercambio no ha sido suficientemente explorada. ¿Cómo llega el niño a comprender el carácter de símbolo fiduciario que posee el dinero? y ¿cómo logra aprehender y luego integrar dentro de sus estructuras

<sup>1</sup> Este trabajo forma parte de una Tesis Doctoral actualmente en desarrollo, dirigida por el Doctor Juan Del Val, Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación. Facultad de Psicología. Universidad Autónoma de Madrid.

cognitivas el fenómeno económico y a la vez social de la emisión y regulación monetaria?, son preguntas que aún no obtienen respuestas concretas de parte de la psicología Evolutiva y que por tanto deberían ser abordadas.

## Los estudios previos

**S**ON muy escasos los estudios que han abordado en forma específica el desarrollo de los conceptos económicos de emisión y circulación monetaria, los primeros intentos constituyen más bien estudios anecdóticos o poco sistemáticos acerca de la descripción de los sentimientos de los niños acerca del dinero (Köhler, 1897), la tendencia hacia el ahorro (Monroe, 1898-99) y el trabajo de Decroly (1929) que incluía observaciones individuales acerca del descubrimiento del dinero en una niña desde los 3;1 años a los 6;10 años.

Uno de los primeros estudios sistemáticos es el realizado por Strauss, (1952) quien se preocupó de investigar el desarrollo y transformación de los significados monetarios en niños de 4;6 a 11;6 años, de Bloomington, Indiana. Sus resultados le llevan a clasificar a los niños en nueve estadios de comprensión que abarcan desde un estadio que supone el mero reconocimiento de las diferencias de las monedas y la relación que existe entre el dinero y comprar (5;4 años de edad media) a un estadio final en que reconocen la existencia de beneficios y la existencia de fraude, aún cuando todavía no comprenden el rol de los intermediarios (edad media 11;2). Este trabajo constituye sin duda un importante aporte en el conocimiento de la evolución de los conceptos económicos en el niño, pero presenta a su vez algunos aspectos poco claros, de los cuales es posible destacar que resulta confuso distinguir tal cantidad de

estadios en un período de 6 años. Al respecto, Furth (1978), reagrupa los resultados de Strauss en 5 estadios, que irían desde uno inicial en que el niño asimila el valor del dinero al tamaño de las monedas (4;8 - 5;11 años con una media de 5;4 años) hasta la comprensión del beneficio del propietario (8;4-11;6 años con una media de 10;4 años). Sin embargo en ninguno de los dos estudios se indaga específicamente acerca de las ideas de los niños sobre el origen del dinero y sólo se plantea tangencialmente que para los niños pequeños la tienda constituiría un lugar donde puede obtenerse dinero a través del cambio que entrega el tendero pero sin profundizar en ello.

Delval (1971) realiza uno de los escasos estudios que indagan específicamente acerca de la acuñación de moneda y su ciclo de circulación, aún cuando por tratarse de un estudio muy amplio que cubre una diversidad de temas, no profundiza específicamente en este tópico. Sus resultados indican que en los sujetos más pequeños se aprecia una incapacidad para pensar en términos de relaciones y el origen del dinero es concebido en una especie de fuente eterna no especificada. En los sujetos de 7 a 8 años ya se aprecian algunas ideas rudimentarias en relación a la circulación monetaria y la fabricación de dinero es atribuida a variadas fuentes como fábricas, banco, máquinas etc. Con el avance en edad, se aprecia un cambio importante en las concepciones acerca de la emisión monetaria y es así que entre los 9 a 11 años se observa el intento de establecer un ciclo de circulación. En la fabricación, los sujetos precisan sus ideas acerca de la acuñación de moneda e introducen la idea que esta es institucionalizada y que se relaciona con el Estado. A contar de los 12 años y hasta los 14 años, aparecen por primera vez respuestas en términos de relaciones de intercambio que se establecen en torno a un proceso de circula-

ción monetaria que ahora incluye el proceso productivo, estableciéndose a su vez concepciones más ajustadas a la realidad en relación a la acuñación de moneda.

Berti y Bombi, (1981) realizaron un estudio longitudinal con 80 niños italianos con edades entre 3 a 8 años dentro del marco de la teoría piagetana y usando el «método crítico», que se orientaba a explorar las concepciones infantiles acerca del dinero y su valor. Sus resultados mostraron que el desarrollo de las nociones estudiadas se realizaba en seis estadios que iban desde el no darse cuenta de la necesidad de pago al comprar, concepción propia de los pequeños hasta la comprensión compleja de la función del dinero en la compra venta. Estos resultados les llevan a postular que la adquisición de la comprensión del valor monetario del dinero puede ser interpretada como un proceso de diferenciación y articulación en el cual el niño construye reglas cada vez más precisas y complejas. Los primeros cuatro estadios dependen de la experiencia directa y de la capacidad para extraer los elementos más significativos de las experiencias pero sin usar alguna habilidad lógica. Esta capacidad aparece claramente en el quinto estadio que implica el establecimiento de una correspondencia uno a uno entre dos series (unidades monetarias y precios de los objetos) e indica que el dinero empieza a ser caracterizado como un tipo de equivalente simbólico del valor de una mercancía. Para esta correspondencia, es fundamental el uso de conocimiento aritmético el cual le permite al niño la transformación del valor «cualitativo» del símbolo propio del quinto estadio, en el conocimiento cuantitativo característico del sexto estadio. Por tanto, los primeros cuatro estadios se caracterizarían por una estructura cognitiva pre operatoria, en cambio

los dos últimos implicarían el uso de operaciones lógicas y aritméticas.

Schug (1983), realiza un estudio con una población de 72 niños de 6, 9 y 14 años, estudiantes de educación primaria, mediante una entrevista estructurada acerca de una serie de conceptos económicos que incluía preguntas y problemas hipotéticos. Se encontraron interesantes resultados específicos en relación a la determinación de valores monetarios que señalan que en los sujetos más pequeños el razonamiento se caracteriza por el uso de claves físicas para atribuir valor al dinero (tamaño, forma, color). En el siguiente nivel de desarrollo, se aprecia una mayor habilidad para focalizarse en varias dimensiones del valor monetario, pero circunscrita a eventos o ideas surgidas de la experiencia concreta y personal. En este caso, la mayoría de las respuestas se referían al valor funcional del dinero para conseguir bienes y servicios. En un tercer nivel, se observa que los sujetos son capaces de usar un razonamiento abstracto que incluye la formulación de hipótesis y la consideración de procesos, en este caso el valor monetario era caracterizado en referencia al rol de la sociedad en el reconocimiento de la moneda, indicando el rol del gobierno y del acuerdo social que posibilita la aceptación del dinero como medio de intercambio común. Posteriormente Schug y Birkey (1985) realizan un estudio complementario con sujetos de 4 a 9 años, que confirman sus resultados precedentes y muestran que la naturaleza del razonamiento económico de los sujetos puede sustentarse en la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget.

En relación a lo expuesto, el trabajo exploratorio que a continuación se presenta constituye una primera aproximación al estudio específico de las concepciones elaboradas por niños y adolescentes en torno al proceso de acuñación monetaria.

## MÉTODO

### *Sujetos*

La muestra estaba formada por 32 sujetos de 6 a 13 años, de ambos sexos (17 varones y 15 mujeres) distribuidos en cuatro grupos de edad, todos pertenecientes al nivel socioeconómico medio o medio bajo. Todos los sujetos estaban escolarizados (desde 1º a 8º de E.G.B) y asistían a un colegio público de la ciudad de Madrid.

### *Procedimiento*

El método utilizado en este estudio ha sido la entrevista clínica piagetana, mediante la cual se presentaron a los sujetos en forma individual una serie de preguntas comunes pero con las adaptaciones necesarias para las distintas edades. Una vez contestada la pregunta base, se le solicitaba al sujeto que entregara las justificaciones que fueran necesarias para aclarar su respuesta y facilitar su posterior interpretación.

Todas las entrevistas fueron grabadas en cintas magnetofónicas y luego transcritas en forma textual. Algunas de las preguntas básicas que se planteaban eran las siguientes:

- ¿De donde viene el dinero? ¿Alguien lo hace?
- ¿Cómo se hacen los billetes y las monedas?
- ¿Cómo se sabe cuanto debe valer un billete o una moneda?
- ¿Quién decide cuanto deben valer?
- ¿Cuesta dinero hacer dinero?
- ¿Si llevas dinero de España a otro país, vale allí?
- ¿Y si lo cambias te dan la misma cantidad?
- ¿De qué depende que el dinero valga más o valga menos?

- ¿Los que hacen el dinero pueden hacer lo que quieran con él?
- ¿Ellos deciden cuanto dinero hacer?
- ¿Una persona podría ir a la Casa de Moneda a pedir que le hicieran dinero?
- ¿Una persona podría fabricar su propio dinero? ¿Ese dinero valdría?
- ¿El Banco puede fabricar dinero?

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las respuestas emitidas por los sujetos se analizan en dos apartados. El primero describe la forma en que los sujetos conciben el lugar y la forma en que se fabrica dinero. En el segundo, se analizan las ideas de los niños acerca de las normas generales que rigen el proceso de emisión monetaria, incluyendo los mecanismos de determinación del valor del dinero.

### *1. Lugar y forma de fabricación*

Una vez analizadas las respuestas de los sujetos, se organizaron en las siguientes categorías que se describen a continuación:

#### **1.1. Fabricación particular no estatal:**

Referencia a una o varias fábricas pertenecientes a dueños particulares o con alguna referencia al Rey como propietario pero sin establecer una relación con su función en el estado. Las formas de fabricación aludidas aquí, incluyen el uso de máquinas indeterminadas, fabricación manual y descripción de máquinas similares a las fotocopiadoras. No

hay ninguna referencia explícita al rol del Estado dentro del proceso de fabricación de dinero.

### 1.2. Fabricación estatal difusa:

En esta categoría ya aparece una referencia explícita a que es el estado el que posee «fábricas que hacen dinero», aludiendo a varias de ellas ubicadas en diferentes lugares del país pero sin diferenciar claramente al organismo encargado de su administración, pudiendo ser el gobierno o el Ayuntamiento. La forma de fabricación es más precisa, incluyendo la idea de prensas o máquinas impresoras.

### 1.3. Fabricación estatal centralizada:

Se hace referencia explícita a que existe sólo una fábrica de dinero, la cual es identificada como la Casa de la Moneda o la Fábrica de Moneda y Timbre, la que tendría un carácter estatal y sería regulada por organismos del gobierno central del país. La forma de fabricación es ahora homologable a la real.

La agrupación de sujetos en cada categoría y la significación estadística de la comparación entre edades, se presentan en la Tabla 1. Cada columna corresponde al porcentaje de sujetos que dieron respuestas para esa categoría en cada grupo de edad.

Se observan diferencias estadísticamente significativas que indican la presencia de una clara secuencia evolutiva en la forma que los sujetos se explican el proceso de fabricación del dinero. En la totalidad de los sujetos más pequeños y en un alto porcentaje entre los 8 a 9 años, predomina la idea de una fabricación de dinero en manos de industrias privadas, con diferencias significativas en comparación con los sujetos de los siguientes grupos de edad. Se aprecia un claro cambio en las respuestas a partir de los 10 años, donde el rol de fabricar dinero es atribuido directamente al Estado, aún cuando en un principio y en el rango de 10 a 11;11 años, no se incluyan ideas precisas acerca de si este rol es centralizado ni quién es el organismo estatal encargado de regular la acuñación de moneda. A contar de los 12 años, predominan las respuestas que aluden a una fabricación estatal centralizada con lo que se observa una paulatina aproximación al pensamiento económico adulto.

En un análisis cualitativo más fino se observa que entre los 6 y 7 años, los sujetos manifiestan ideas muy poco precisas acerca de la fabricación del dinero, incluyendo respuestas anecdóticas y descripciones concretas que buscan asimilar el proceso descrito a las experiencias que les son más cercanas. En

	6-7	8-9	10-11	12-13	Sig. est.
No estatal	100	75	0	0	***
Estatil difusa	-	15	62	38	***
Estatil centraliz.	-	-	38	87	***

Estadístico aplicado=  $X^2$  de Pearson  
 \*\*\*  $p < 0.001$

los siguientes ejemplos se ilustra este tipo de respuestas:

Javier (7;3): ¿Cómo harán el dinero? Con unas máquinas. ¿Cómo serán esas máquinas?... Cuadradas, grandes y que metan una moneda y salgan varias... ¿Cómo que salgan varias?... Como esas máquinas que copian pero más grandes...

Antonio (8;0): ¿Habrá una sola fábrica?... Pues, deben haber varias... ¿A quién le pertenecen?... A algún señor que es el dueño, él que la instaló o se la compró a otro señor...

Como puede observarse en estos ejemplos, hay referencias a ideas acerca de una propiedad privada de las fábricas de dinero y a un proceso de fabricación bastante errático pero asimilable a la experiencia cotidiana del niño, (por ejemplo: máquinas similares a fotocopiadoras).

Entre los 8 a 9 años, comienzan a cambiar algunas ideas aún cuando se mantiene en alto porcentaje la creencia de la propiedad privada incluyendo referencias anecdóticas a la experiencia personal como fuente de su conocimiento acerca de ello y manteniendo la creencia que existen varias fábricas de dinero. En la medida que avanza la edad cronológica, comienza a incluirse alguna idea aún no muy elaborada de la participación del Estado en la fabricación de dinero y a precisarse las concepciones acerca de la forma de fabricación.

A contar de los 10 años, se produce un cambio importante en la cualidad de las respuestas, las ideas se depuran y se hacen más precisas, desaparece el concepto de propiedad privada de las fábricas de dinero y la descripción del proceso de fabricación es más exacto. Sin embargo, hasta los 12 años todavía se conservará la idea de varias fábricas estatales, sos-

tenida fundamentalmente en la creencia que la cantidad de dinero es tanta que no es posible cubrirla con una sola fábrica, subyaciendo a esta idea la mantención de un concepto de la fabricación del dinero asimilable al proceso de producción de cualquier otro objeto altamente necesitado y que por ello debe producirse diariamente y en grandes cantidades.

El siguiente ejemplo de respuesta es ilustrativo:

Gada (10;11): ¿De donde viene el dinero?... De una fábrica de dinero que es la Casa de Moneda... ¿A quién le pertenece? Al Estado... ¿Habrá una sola o varias?... Varias, porque se tiene que fabricar dinero para todo el país... ¿Cómo se hacen los billetes y las monedas?... Con máquinas que tienen sellos y les ponen papeles y los sellos tienen el valor y la cara del Rey. Yo creo que son como prensas grandes...

A partir de los 12 años se produce un cambio evidente en las ideas de los sujetos, integrándose claramente la noción de un proceso de fabricación estatal y comenzando a aparecer la idea adicional que es centralizado en una sola fábrica, apreciándose en general una mayor coherencia y estructuración de las ideas dispersas que aparecían en edades anteriores.

Este es un ejemplo típico de respuesta en este tramo de edad:

Javier (12;10): ¿De donde viene el dinero?... Lo hacen en la Casa de la Moneda que es como una fábrica y lo guardan en el Banco Nacional de España... ¿A quién le pertenece la Casa de la Moneda?... Al Estado y hay sólo una que hace el dinero para todo el país...

¿Cómo se hacen los billetes?... Como con una imprenta con los sellos y luego los van seleccionando y cortando y haciendo paquetes según el valor....

De este análisis cualitativo, se desprende la existencia de una secuencia Evolutiva en el desarrollo de las ideas acerca del proceso de fabricación del dinero, apreciándose que esta incluye no sólo una precisión de conceptos en la medida que los sujetos avanzan cronológicamente, sino también la construcción de sistemas de explicaciones que incluyen en el último tramo estudiado (12 a 13 años) la idea de una normatividad ya establecida con respecto al proceso, representada en la alusión a una fabricación oficial del dinero y la inclusión de otros organismos centralizados del Estado como es el Banco de España encargado de la custodia del dinero del país. Se aprecia también una paulatina desaparición de las referencias concretas y anecdóticas, las cuales son sustituidas por la elaboración inferencial que ya no necesitará de una representación concreta y observable o una asimilación a experiencias cotidianas, con lo cual el niño comienza a trabajar claramente con representaciones hipotéticas acerca del proceso de fabricación de dinero, que implican la presencia de una mayor capacidad de abstracción.

## **2. Normas generales de fabricación del dinero**

El análisis de las respuestas relativas a la concepción de los niños acerca de las normas generales que rigen el proceso de fabricación y de determinación del valor del dinero, permitió establecer las siguientes categorías:

### **2.1. No existencia de normas explícitas:**

No se hace referencia a la existencia explícita de normas que controlen el proceso de emisión monetaria. En las fábricas se reciben pedidos de fabricación en forma indiscriminada (cualquier persona puede pedir que le hagan dinero). Además el proceso de fabricación no está oficializado ni controlado por el estado por lo que cualquier persona puede hacer dinero si tiene las máquinas necesarias y ese dinero es válido igual que el emitido por las fábricas, en este punto se incluyen referencias a que el Banco también fabricaría dinero.

El valor del dinero es determinada por los que lo hacen o por el jefe de la fábrica tomando como criterio claves físicas como el color del billete o el tamaño de las monedas, pudiendo además hacer dinero con valores diferentes cuando lo deseen. La cantidad que se fabrique dependerá de la capacidad de las máquinas, de la disposición de los trabajadores, el material disponible o algunas referencias generales a «que alcance para todos». En este proceso, generalmente el costo de fabricación es similar al valor que el dinero lleva impreso.

### **2.2. Existencia de normas variables:**

Referencia a un sistema normativo flexible e inestable para el control del proceso de fabricación del dinero. En las fábricas se reciben pedidos pero sólo de personas importantes, del Rey o de los Bancos. Aparecen algunas ideas respecto a la necesidad de oficialización del dinero para que sea válido pero refiriéndose a aspectos concretos como la calidad de su fabricación, por lo cual una persona podría hacer dinero fuera de la fábrica siempre que lo haga bien («que tenga los sellos, la foto del Rey etc.»).

El valor del dinero aún es determinado por los Jefes pero necesitando un permiso oficial (del Rey o alguien del Ayuntamiento) y aún no se establece un criterio de asignación de valor que incluya variables económicas diferentes a las claves físicas de color o el tamaño. La cantidad que se fabrica toma como criterio general la cantidad de personas existentes, asignando para ello cifras azarosas por persona. El costo de fabricación se establece ahora en dos modalidades: sin costo preciso o con un costo menor al valor impreso.

### 2.3. Existencia de normas estables y permanentes:

Se refiere a la existencia de una normatividad estable que controla el proceso de fabricación de dinero. Sólo se hace dinero para el Estado y su fabricación fuera de este ámbito oficial se considera un delito grave de falsificación y el dinero producido por esta vía no tendría valor como tal. El valor del dinero, la cantidad que se fabrique y la emisión de dinero nuevo con otros valores, están regulados por el Estado considerando claramente criterios económicos tales como la fluctuación de los precios, las necesidades y gastos del país, el costo general de la vida u otros, además se comienzan a incluir algunas referencias a la necesidad de respaldo para la emi-

sión monetaria ya sea en oro, piedras preciosas o divisas para sustentar la emisión de dinero. Aparecen también alusiones a la existencia de un organismo central que cumple la función de regulador y controlador, el cual es señalado como el Banco de España.

La distribución de sujetos por cada categoría y la significación estadística de diferencias entre edades se presentan en la Tabla 2. Cada columna corresponde al porcentaje de sujetos por tramo de edad que dieron respuestas que podían ser clasificadas en esa categoría.

El análisis estadístico de tendencias evolutivas revela la existencia de diferencias significativas entre las diferentes edades, por lo que permite observar la presencia de cambios claros en la conceptualización del proceso normativo de acuerdo al avance en la edad cronológica de los sujetos. En el tramo de 6 a 7 años, se observa un porcentaje mayoritario de sujetos que no atribuyen ninguna normatividad explícita al proceso de fabricación del dinero, en comparación con los sujetos de edades entre 8 a 9 años, los cuales en su mayoría reconocen la existencia de algunas normas aún cuando estas sean variables. A contar de los 10 años y hasta los 13 años, se aprecia un cambio pronunciado en las respuestas de los sujetos, los cuales ahora en su totalidad describen el proceso de fabricación como normado por el Esta-

	6-7	8-9	10-11	12-13	Sig. est.
No existen	100	75	0	0	***
Normas variables	-	15	62	38	***
Normas estables	-	-	38	87	***

Estadístico aplicado=  $X^2$  de Pearson

\*\*\*  $p < 0.001$

do, concepción que se va precisando en términos cualitativos mientras más avanzan en edad cronológica.

En un análisis cualitativo se observa que a los 7 años, la mayoría de los sujetos muestran una concepción del proceso de fabricación del dinero como desprovisto de normas y sólo un pequeño grupo de estos sujetos son capaces de extraer algunas ideas aún bastante difusas acerca de una normatividad variable presente en la fabricación de dinero y en general atribuyen al proceso las mismas características de compra y venta de cualquier producto cotidiano. Dado que aún no poseen una idea de oficialización del dinero, también expresan ideas acerca que el control general del proceso estaría en manos de los fabricantes, quienes desde esta perspectiva se podrían considerar como «los dueños del dinero que fabrican», a esta idea se suma la dificultad para entender las fuentes de origen del dinero de las personas, por lo cual dentro de su sistema de concepciones puede haber perfectamente la representación de una fábrica donde se puede comprar dinero o donde le hacen el dinero a las personas que lo necesitan, encontrándose algunas referencias a una especie de altruismo social en los fabricantes de dinero. También es significativa la tendencia común en esta edad a atribuir la asignación de valor a claves físicas como el tamaño, color, forma etc. del dinero, confundiendo además la idea del costo de fabricación con el valor de cambio asignado al dinero.

Esta respuesta permitirá ilustrar lo que se ha expuesto:

David (7;2): En la fábrica ¿cómo saben que valor ponerle?... Depende del tamaño de la moneda, si es pequeña menos y si es grande, pues más... ¿Y en los billetes?... yo creo que se los

ponen los señores de la máquina. Ellos le ponen el valor que quieren ponerle pero yo creo que también por el color que tiene lo saben... ¿Cuanto costará hacer un billete de 1000 ptas?... Lo mismo, 1000 pelas... ¿Quién decide cuanto dinero hacer?... El jefe de la empresa... ¿Cómo sabe el jefe cuanto dinero hacer?... Lo pensaré y diré: esto hay que hacer... ¿Una persona podría ir a pedir que le hicieran dinero?... Si ellos quisieran, podrían hacerlo... Habría que llevar una moneda o un billete para que lo copiaran... ¿Una persona podría fabricar su propio dinero?... Si tiene una máquina, si puede... ¿Valdría como el otro?... Sí, valdría igual... Los que hacen el dinero ¿deciden cuanto hacer o alguien los manda?... No, ellos lo hacen porque quieren ayudar a las personas...

A contar de los 8 años comienza a aparecer la referencia a una normatividad aún inestable que regula el proceso de acuñación, que se caracteriza por la inclusión aún muy parcial e incompleta de la idea de oficialización del dinero, la que es explicada por el niño en términos que para hacer dinero fuera de la fábrica es necesario cumplir con ciertas reglas que permitan que este sea homologable al producido allí (foto del Rey, los sellos, hacerlo bien hecho etc.), por la desaparición de la idea del banco como fabricante de dinero y por la mantención de una conceptualización global de la emisión monetaria como producida en forma autónoma por los fabricantes, los cuales sólo serían controlados en forma parcial por alguna instancia externa como el Rey o alguna otra persona importante. Sólo en algunos sujetos de 9 años aparece alguna mención a una normatividad centralizada e ideas más depuradas de la necesidad que el dinero sea oficial, lo cual se refleja especialmente en la paulatina incorporación de la noción de

falsificación de dinero como delito, el que es evaluado por el sujeto desde una dimensión moral y por la idea que los fabricantes de dinero no pueden emitir dinero distinto por su decisión autónoma por lo que debe estar autorizado por alguna autoridad superior, acercándose con ello a la idea que expresarán posteriormente los niños mayores acerca de un proceso de producción de dinero oficial, centralizado y altamente regulado por el Estado.

Los extractos siguientes ejemplifican lo expuesto y permiten a la vez visualizar los cambios que se van produciendo:

María Soledad (8;11): El señor que trabaja en la fábrica ¿cómo sabe que valor ponerle a los billetes?... Se lo dirá el Jefe... ¿Y el jefe cómo lo sabe?... Se lo mandará el Rey... El banco ¿puede fabricar su propio dinero?... No... ¿Por qué?... Porque podrían hacerlo distinto y además no lo dejarían.... ¿Quién no lo dejaría?... Los señores de la fábrica porque el Banco es para guardar dinero, no para hacerlo... El Jefe ¿cómo sabe cuanto dinero hacer?... Pues, hay otra gente que le llama y le dirá cuanto hacer... ¿Quién lo llamará?... Pues, el Rey o las personas importantes que mandan a hacer dinero...

Verónica (9;11): ¿Los que hacen el dinero, son los que deciden cuanto hacer?... No, se los manda el Ayuntamiento... ¿Cómo sabe el Ayuntamiento cuanto dinero hacer?... Pues, lo calcula por la cantidad de personas, por ejemplo si son 500 personas, pues harán 10.000.000 para que alcance para bastante tiempo... ¿Una persona podría hacer su propio dinero?... No, porque si lo fabricas tú es falso. En la Casa de Moneda lo hacen pero es para todos, si lo hace uno mismo es falso, no vale... No se puede hacer dinero falso,

por ello puedes ir a la cárcel... ¿En la Casa de Moneda, pueden hacer un dinero distinto?... No, porque no los dejan, porque ellos tienen que hacer los mismos billetes que se utilizan aquí y no otros... ¿Quién no los deja?... Pues, el Jefe de la Casa de Moneda y el Ayuntamiento...

Es entre los 10 y 11 años, que se estructura una visión más compleja del proceso de producción de dinero incorporándose la concepción de un proceso controlado en forma centralizada por el Estado, el que es representado generalmente por el Rey, precisándose la noción del dinero como instrumento oficial de intercambio que es legítimo sólo si es emitido por el gobierno, consolidándose con ello la concepción de la falsificación. Se aprecia una creciente depuración y estructuración de las ideas acerca de los criterios que permiten decidir las cantidades de dinero a emitir, que da cuenta de una paulatina estructuración de los elementos que antes se percibían aisladamente con lo que se irá construyendo una noción de sistemas económicos complejos, donde las presiones del mercado (representado generalmente por los precios) o las necesidades globales del país, determinan a su vez la necesidad de la emisión de dinero. Se incorpora claramente la concepción que la gente obtiene el dinero de su trabajo, desapareciendo totalmente las ideas acerca de medios fantásticos para acceder al dinero (pedirlo o comprarlo en la fábrica, sacarlo del Banco comprando la tarjeta etc.). Se observa también una paulatina incorporación del vocabulario económico específico, aunque su uso aún no refleja una estricta correspondencia con el significado técnico del término usado.

De los 12 años en adelante se consolidan las nociones adquiridas y la conceptualización del niño acerca del origen del dinero se amplía e incluye las

ideas de organismos o instituciones y comienza a comprender la influencia de las variables económicas que controlan la emisión y el valor del dinero. Sus respuestas a las problemáticas planteadas se hacen más extensas incluyendo elementos que infieren del contexto social que les rodea con lo que desaparecen las referencias anecdóticas y la búsqueda de asimilación de los procesos que no conoce directamente a la realidad concreta. Por el contrario en este momento el niño ya es capaz de operar con hipótesis acerca de la normatividad presente en el proceso de emisión monetaria lo que le proporciona una nueva visión de conjunto y le permite organizar las concepciones que antes aparecían dispersas en un nuevo modelo representacional más coherente y preciso.

Se incorporan elementos nuevos tales como la idea de la necesidad de una reserva que apoye la emisión monetaria y en los sujetos mayores comienza a integrarse el rol del Banco de España como un organismo regulador de la economía del país, con lo cual se precisa la participación del Estado en la emisión de dinero y comienza a desaparecer la idea de los Reyes como responsables directos de las decisiones económicas y se incorpora la concepción de entidades reguladoras de la economía.

En los siguientes ejemplos de respuestas es posible identificar estas nuevas características presentes en el pensamiento de los niños y llama la atención la mención a la idea de reservas de oro que sustentan la emisión monetaria la que hace pensar en las concepciones económicas predominantes a principios de siglo con el uso del «patrón oro» como regulador de la emisión de dinero por el estado. (Hardwick, Khan y Langmead, 1992).

Javier (12;10): ¿Los que hacen el dinero pueden hacer lo que quieren con él?... No, porque el

Banco Nacional les vigila cuanto hacen y les pide cuentas así que no puede faltar nada porque las cuentas deben ser exactas... ¿Una persona podría hacer dinero en su casa?... No, porque sería falso porque no tendría autorización y aunque lo usen para comprar no valdría nada y si los sorprenden les meterían a la cárcel... ¿En la Casa de Moneda deciden cuanto dinero hacer?... Alguien los manda, yo creo que desde el Estado hay alguien encargado de decir cuanto dinero hay que hacer para la necesidad del país... ¿Cómo lo calculará?... Pues, tomará en cuenta las personas que trabajan, la media de los sueldos y las deudas que tiene el país por pagar ya sea todas o en plazos... ¿Se podría hacer más dinero para toda la gente?... No, porque cada persona gana el dinero según su trabajo. También te pagan el paro cuando te despiden pero tienes que haber trabajado un tiempo para recibir tu derecho al paro. Y también ganan por sorteos y premios pero esos son los menos...

David (13;0): ¿En la Casa de Moneda cómo saben que valor ponerle al dinero?... Según el oro que hay en España, calculan y hacen el dinero distribuyendo los valores para que haya suficiente de cada valor... Explícame eso... Pues, en España hay oro y el dinero es un representante de ese oro. Ese oro está guardado en el Banco de España y sirve como reserva para respaldar las emisiones de dinero y por eso no se puede hacer más cantidad de dinero que lo que te permite la reserva... ¿Siempre se hace la misma cantidad de dinero?... Depende, por ejemplo si España gana más con las exportaciones y gana dólares, ahí puede tener más respaldo para hacer más dinero, porque como los dólares son una moneda de alto valor pueden servir de respaldo para una mayor emisión de dinero...

## **Reflexiones Finales: Niveles en el desarrollo de las explicaciones infantiles acerca de la emisión monetaria**

**P**ARA finalizar este análisis, puede observarse que la conceptualización que van construyendo los niños acerca de la normatividad del proceso de emisión monetaria va variando en la medida que avanzan cronológicamente, pudiendo reconocerse dos niveles en las edades que se abordan en este estudio: un primer nivel que correspondería a los niños de 6 a 9 años y un segundo nivel que agruparía a los sujetos de 10 a 13 años, siendo probable que exista un tercer nivel para los sujetos mayores de esa edad que sería necesario investigar ampliando las edades en estudio.

En el primer nivel, podemos reconocer dos subniveles: uno de ideas bastante primitivas y egocéntricas en el que se ubican los sujetos más pequeños de la muestra (6-7 años) y que se caracteriza por la presencia de explicaciones *anecdóticas y circulares*, en el que no se reconocen normas de ningún tipo y en el cual tanto la fabricación del dinero, su determinación de valor y el acceso de la gente al dinero emitido es libre y errática. En el segundo subnivel, se observa el esfuerzo por construir algunas normas o reglas que organicen sus ideas, pero estas son aún muy variables y contradictorias, contradicciones que el niño aún no es capaz de percibir por lo que sus explicaciones se caracterizan por criterios muy poco coherentes entre sí. Se destaca en este primer Nivel y por tanto en sus dos subniveles, las ideas subyacentes y ya descritas en el apartado anterior de una propiedad privada de las fábricas de dinero, lo cual permitiría explicarse su concepción de *los fabrican-*

*tes como dueños del dinero* que fabrican, lo que señala que la noción de institucionalización y control estatal del proceso de emisión monetaria que caracteriza a la emisión de dinero en las sociedades modernas aún no ha sido incorporada <sup>2</sup>.

Tras un esfuerzo de organización progresiva de las ideas en un nuevo modelo representacional del proceso de emisión de dinero, aparece un segundo nivel en el cual el niño reelabora los conceptos en una estructura más coherente e integrada y comienza a pensar en términos no de relaciones personales sino que institucionales, con lo que se va incorporando paulatinamente la función del Estado en la emisión monetaria. En este nivel se integran además las ideas que permanecían dispersas en los niveles anteriores y se incorporan paulatinamente inferencias acerca de aspectos no perceptibles directamente del proceso económico de emisión del dinero.

Es probable que sea en un tercer nivel, que no es posible reconocer en estos sujetos dada su edad, donde finalmente se alcance un conocimiento más completo y sistémico del proceso, incluyendo un conjunto más amplio de variables y la posibilidad de comprender las relaciones entre sistemas. (rol del mercado económico, la influencia de la situación global tanto nacional como externa etc.)

Evidentemente, este cambio sustancial de una edad a otra no puede ser explicado solamente por influencia de la adquisición de nuevos conocimientos sobre el problema o por el enriquecimiento de lo previamente adquirido, dado que esta no es una temática que sea sistemáticamente enseñada desde pequeño y que la mayoría de las fuentes de informa-

---

<sup>2</sup> Pareciera que sus ideas corresponden más bien a los patrones de emisión monetaria prevalecientes en la Edad Media, en la cual el poder de «acuñar monedas» estaba en manos de los señores feudales.

ción que posee el niño generalmente se reducen a las conversaciones que escucha de los adultos o a lo transmitido por los medios de comunicación, considerando además que los programas que tratan este tipo de problemas no son frecuentemente los más vistos por los niños. Es plausible por lo tanto, postular que en el proceso de desarrollo de estas concepciones el niño no es un ser pasivo que es instruido al respecto, sino por el contrario va construyendo sus propios modelos representacionales de esa realidad, los cuales estarán relacionados con su nivel de desarrollo cognitivo global. Por ello es posible concluir que el cambio experimentado en las ideas de los niños acerca del origen del dinero responden a un patrón de cambio conceptual propio de una construcción progresiva en la cual las ideas de un nivel de edad son diferentes del anterior, apareciendo explica-

ciones nuevas ante un mismo problema y desapareciendo otras que ya no se relacionan con esta nueva forma de conceptualizarlos observándose como en la medida que el sujeto accede a nuevos niveles de desarrollo cognitivo global, éstos se reflejan en una mayor complejidad y coherencia del esquema representativo, incorporándose paulatinamente una visión más sistémica en su conceptualización del problema.

Evidentemente el trabajo expuesto constituye un primer estudio exploratorio con una muestra muy pequeña y que por lo mismo presenta resultados iniciales que será necesario replicar en muestras más amplias de sujetos que incluyan un rango mayor de edad, de modo que permita contrastar empíricamente nuestra hipótesis de la existencia de tres niveles en el desarrollo de los conceptos económicos referidos a la emisión monetaria.

## REFERENCIAS

- BERTI, A.E. y BOMBI, A.S. (1981b). The development of the concept of money and its value: a longitudinal study. *Child Development*, 52, 1179-1182.
- DECROLY, O. (1935). Las primeras etapas de las nociones de valor objetivo y subjetivo, observaciones relativas a la evolución de estas nociones en la pequeña S. *Estudios de Psicogénesis*. Madrid: Beltrán, 1935, pp. 223-248.
- DELVAL, J. et al. (1971). *Estructura y enlace de los conocimientos científicos: ciencias Sociales*. Informe Universidad Autónoma de Madrid, multicopiado.
- FURTH, H.G. (1978). Young children's understanding of society. In 'Issues in childhood Social Development', 228-256. London. Methuen.
- FURTH, H.G. (1980). *The world of grown-ups. Children's conceptions of society*. New York: Elsevier.
- HARDWICK, P.; KHAN, B. y LANGMEAD, J. (1992). *Economía Moderna*. Madrid: Minerva Ediciones.
- KÖHLER, A. (1897). Children's sense of money. En Barnes, E. (Ed.). *Studies in education*, 1896-1897, vol. I. n° 9. Cit. en Delval, J. 1989.
- MONROE, W.S. (1898-99). The money sense of children. *The pedagogical Seminary*, 6, 152-158. Cit. en Delval, J. 1989.
- SCHUG, M. (1983). The development of economic thinking in children and adolescents. *Social Education*, 47, 141-145.
- SCHUG, M.; BIRKEY, J. (1985). The development of children's economic reasoning. *Theory and Research in Social Education*, vol. 13, 31-42.
- STRAUSS, A.L. (1952). The development and transformation of monetary meanings in the child. *American Sociological Review*, 27, 275-284.

## RESUMEN:

En este trabajo se examina el desarrollo de las ideas infantiles acerca del proceso de emisión monetaria en una muestra de 32 sujetos de 6 a 14 años, usando la entrevista clínica piagetiana. Los resultados indican que los niños construyen representaciones de este proceso en tres niveles o categorías que están en relación con su nivel de desarrollo cognitivo global. En un primer nivel (6 a 9 años), las ideas de los niños más pequeños (6-7 años) acerca de la fabricación del dinero, la determinación de su valor y su accesibilidad y posesión no se organizan en torno a normas explícitas, describiendo el proceso de emisión monetaria en forma errática y escasamente organizada, mientras que los sujetos de 8 a 9 años han construido algunas normas aún muy variables que se caracterizan fundamentalmente por su inestabilidad y la presencia constante de contradicciones que el niño es incapaz de reconocer. En un segundo nivel, (10 a 13 años) los niños reconocen la necesidad de oficialización e institucionalización del proceso de emisión monetaria y son capaces de reconocer la existencia de organismos e instituciones económicas reelaborando los conceptos en una estructura más coherentes que incorpora inferencias derivadas una mayor capacidad de abstracción propia de un nivel cognitivo más avanzado. Finalmente, se postula la existencia de un tercer nivel que correspondería a los adolescentes y adultos y que incorporaría una visión sistémica compleja de las variables económicas que controlan la emisión monetaria.

**Palabras clave:** Socialización económica, cambio conceptual, proceso de emisión monetaria.

## ABSTRACT:

This paper examines the development of children's notion of the monetary emissions process in a sample of 32 subjects with ages ranging from 6 to 14, using the clinical piagetian interview. The results show that the children build representations from this process in three levels or categories representative of their global cognitive stage. In a first level (ages 6 to 9), the children's notions about the money manufacture as the determination of its value and their accessibility and possession do not present explicit norms, the older children (8-9 years) have constructed variable norms that are characterized by its instability and contradictions. In a second level, the children (ages 10 to 13) recognise the concepts of monetary emissions process in a more coherent new structure, integrated with the use of abstraction processes and inferences typical of a more advanced cognitive level.

**Key words:** Economic socialisation, conceptual change, monetary emission process.

Marianela Denegri Coria

Universidad de la Frontera. Chile.

Casilla 54-D. Temuco - Chile.

Universidad Autónoma de Madrid. Facultad de Psicología.

Departamento de Psicología Evolutiva.

Ciudad Universitaria de Cantoblanco

28049. Madrid.

**e s t u d i o s**



# Reflexiones sobre actualización. Científico-Didáctica en Geografía

**E**STE artículo se refiere a la Geografía que se enseña en niveles de enseñanza

no universitaria, *se prescinde en él de aparato bibliográfico formal*, y, como indica su título, desarrolla dos grandes contenidos: la vertiente didáctica y la actualización de aspectos científicos. Estos últimos, no obstante, se desarrollan muy entecamente, por razones de espacio, y es lástima que así sea porque de forma práctica podían concretar los principios didácticos que se postulan en la primera parte.

A su vez, una advertencia inicial es que la Geografía quizá sea una disciplina especialmente marcada por dificultades y problemas de todo tipo. Algunos de ellos son de carácter general y tienen relación con un debate crónico sobre su concepto, método y finalidad. Otras son de carácter más particular y se refieren a la situación concreta de esta disciplina en España. Y, por fin, algunos de estos problemas par-

Antonio López Ontiveros

ticipan y derivan de las transformaciones ideológicas, científicas y educativas que están sucedien-

do en el mundo contemporáneo. Veamos, pues, algunos de estos problemas y dificultades.

## EL «TOTUM REVOLUTUM» QUE ES LA GEOGRAFÍA

### *Multitud de métodos y tendencias*

Metodológicamente y tras la Moderna Geografía y la modernidad misma, aquélla puede aparecer como un «totum revolutum», en el que no es difícil detectar una decena de tendencias: geografía tradicional regionalista, nueva geografía cuantitavista y sistémica, radical, vivida y de la percepción, aplicada, eco-geografía, humanística etc. Sin duda, pues, todas las disciplinas tienen su debate metodológico, pero no se queda a la zaga precisamente la Geografía.

Frente a ello —y en parte quizá a causa de esta maraña científica— el gran público y quienes para sus tareas la utilizan como mero instrumento —por ejemplo las empresas— la siguen considerando como una relación nemotécnica de lugares y como mucho acuden a ella para saciar una curiosidad intrascen-

<sup>1</sup> En él se recoge parte de la Conferencia de Clausura del curso de perfeccionamiento «La enseñanza de la geografía y la historia ante las transformaciones del mundo contemporáneo», celebrado en el ICE de la Universidad Autónoma de Madrid.

En parte también se ha utilizado para la redacción de este artículo, en sus partes aprovechables, otro publicado por mí hace ya tiempo: LÓPEZ ONTIVEROS, A.: «Reflexiones sobre didáctica de la Geografía». *Revista de Bachillerato*, nº 9, 1979, pp. 19-25.

dente de localización o para buscar el exotismo de lo remoto o el «ansia de paisaje», que por razones complejas, ha invadido recientemente la sociedad y los *mass media*.

Añádase a todo ello, que desde hace años la Geografía, como las demás ciencias sociales, ha acusado el duro golpe de la crisis de la modernidad en su concepción del «progreso» y de la «ciencia», y que, como para la Historia ha escrito J. Fontana (1993, p. 13), ello ha conducido al escepticismo:

«Lo cual significa... la desconfianza ante cualquier planteamiento teórico, que puede muy bien traducirse en formas de positivismo enmascaradas de postmodernidad, en un eclecticismo superficial o en una sensación de que lo que necesitamos es cambiar con frecuencia el bagaje metodológico, renovándolo con las modas de cada temporada».

### **¿Para qué sirve la Geografía?**

Se comprenderá, pues, por todo ello que muchos no sepan para que sirve la Geografía científica y didácticamente. Nadie duda que son «útiles» la Química, la Física y las Matemáticas y «formativas» la Historia y la Literatura, pero ¿para qué sirve la Geografía?

Lacoste con penetración reflexionó sobre ello en 1986, a propósito de un debate sobre la enseñanza de la Geografía en el nivel secundario —«Concebir y enseñar la Geografía»—. Dice él que en su primera singladura, hasta la segunda mitad del siglo XIX, la Geografía, que es «geografía de los oficiales», tiene la finalidad y sirve para levantar los ma-

pas, que los dirigentes del Estado utilizan para la práctica del poder.

A partir de aquella fecha y hasta la época de Entreguerras adviene la «geografía de maestros y profesores» y su función es ideológica y patriótica: un discurso nacionalista al servicio de los Estados nacionales y por supuesto dirigido al conjunto de los niños y jóvenes, a los alumnos de las escuelas primarias y colegios. A partir de la II Guerra mundial, bajo el pretexto de científicidad, la Geografía, prosigue Lacoste:

«pasa de un discurso muy nacionalista a unas consideraciones totalmente expurgadas de referencias políticas, cuyo interés e importancia no captarán ya ni los ciudadanos, ni los maestros, ni los alumnos. La Geografía, que durante siglos ha sido considerada como un saber político, como un conjunto de conocimientos necesarios para la acción, en gran medida ha sido transformada en una disciplina escolar, cuya razón de ser sólo era escolar. Queriendo desembarazarse de consideraciones propagandistas o patrioterías —este fue el pretexto— de alguna manera «arrojó el bebé con el agua del baño».

[...]

Todo ello desemboca «en una falta de interés de la mayor parte de los alumnos hacia esta disciplina, que presenta dificultades pedagógicas y para buen número de enseñantes (sobre todo los de formación histórica, pero no solamente para ellos) la tarea de enseñar la Geografía aparece como una obligación de servicio, a la que apenas le ven interés».

Hay, pues, que modificar el punto de vista de los que tienen que enseñar Geografía y es evidente

que hay que restablecer, según el autor citado, la relación entre esta disciplina y la acción:

«Si se quiere que la geografía interese —y que aparezca en ella el objetivo cívico— es necesario que cese de ser solamente una enumeración de conocimientos clasificados en rúbricas; es necesario suscitar la curiosidad, mostrar que es una manera estimulante de ver el mundo; describir los hechos no como si ellos se determinasen simplemente los unos a los otros, sino haciendo aparecer en ellos lo que en verdad tienen de sorprendente, de atrayente... La descripción y el razonamiento geográficos deben volver a ser una sucesión de enigmas y «porqués» a los cuales responde el geógrafo».

### ***El problema añadido del caso español: el «boom» de la Geografía universitaria y sus planes de estudio y áreas de conocimiento***

Por si todo esto fuese poco, recientemente, a partir de 1970, la Geografía española científica y universitaria experimenta un vigoroso crecimiento que origina una fuerte crisis. En él podemos distinguir aproximadamente dos períodos: 1970-80 y desde 1980 al momento actual.

En la primera etapa nuestra Geografía universitaria española experimenta un espectacular desarrollo, que no obstante, como ha escrito Bosque, va acompañado de «una sensación general de insatisfacción y de crisis». Dicho desarrollo, que la lleva a un crecimiento relativamente mayor que el de la Geografía de otros países, teniendo en cuenta sobre

todo la debilidad en su punto de partida, va ligado y es rigurosamente coetáneo con el de la propia disciplina en el mundo entero, con el crecimiento económico español, con la masificación y apertura de nuestra universidad y con el reconocimiento de la especialidad de Geografía dentro de la Sección de Geografía e Historia.

Más en concreto entre las causas del «boom» geográfico español merecen destacarse: la necesidad de comprensión y análisis espaciales en un territorio como el español sometido a transformaciones brutales a causa del crecimiento económico, turístico etc.; el mismo proceso de organización autonómica de España, que ha transmutado de cuajo la estructura político-administrativa de 1833; la garra didáctica de que puede hacer gala la Geografía, frente a otras disciplinas más librescas y menos atractivas; la propia inquietud epistemológica del geógrafo menos evidente y convulsiva en disciplinas más tradicionales y estables etc.

Pero si nadie puede negar este crecimiento, también es verdad que pocos geógrafos españoles discuten que aquél adolece de muchas limitaciones y desmesuras porque ha sido desordenado e incoherente; porque puede estar cayendo en provincianismo y autonomismo a ultranza; porque la Geografía española ha vivido hasta tiempos muy recientes en general al margen de los contactos exteriores y de la necesaria incardinación en las coordenadas de las instituciones geográficas internacionales; porque por descoordinación y aislamiento se puede haber producido e incluso proseguir hoy un dispendio científico tanto en infraestructura como en resultados de la investigación, porque —y esto es muy importante a nuestros efectos— el crecimiento geográfico universitario no ha ido acompañado del de la Geografía como disciplina en otros niveles de la enseñanza

(E.G.B. y B.U.P.) y de aquí la casi nula oferta de puestos de trabajo didácticos, amenazados también en otros campos por la crisis económica general.

Por ello, como en tantos otros aspectos de la vida española, la Geografía ha crecido sobremedida en las últimas décadas y ello es un logro indudable, aunque con las máculas —quizás inevitables— de un cierto desorden, desequilibrio e incoherencia.

El segundo período que consideramos puede hacerse partir de la L.R.U. de 1983, de cuya aplicación se derivan para la Geografía dos consecuencias trascendentales: la aparición de diversas áreas geográficas de conocimiento y el reconocimiento de un título específico de «Geografía».

Las áreas de conocimiento creadas son «Geografía Física», «Geografía Humana» y «Análisis Geográfico Regional». En principio, parece laudable la simplificación y racionalidad que esta solución impone, pues el profesorado universitario de Geografía se había venido adscribiendo anárquicamente a 16 «titulaciones» que no tenían homogeneidad ni lógica alguna. No obstante, la solución concreta adoptada también es muy discutible por varias razones. Para algunos, la única área de conocimiento admitida debería haber sido «Geografía», pues su prematura parcelación contradice en España la tradición histórica de unidad que siempre ha presentado, carece ella de especializaciones precisas y, parcelada se hace además muy vulnerable a la competencia de disciplinas afines, más vigorosas y coherentes. No obstante, parece absurdo que se implante un título de «Geografía» y que sólo exista un área de conocimiento como si en el de «Química» sólo hubiese una con tal denominación, y en el de «Derecho» ocurriese lo mismo etc.

Por otra parte, si bien no han existido objeciones

mayores respecto a las áreas de «Geografía Física» y «Humana» —salvo la del peligro de desconocimiento recíproco entre ellas— sí se han originado problemas en la de «Análisis Geográfico Regional». Porque, aún reconociendo que aspira a recuperar una tradición real de la Geografía española y a reivindicar para ella un contenido que hoy también reclaman otras ciencias como la Economía, sin embargo en cuanto a su objeto preciso no hay manera de deslindarlo nítidamente, ya que la «Geografía Física» y «Humana» pueden hacer y hacen con frecuencia análisis regional y viceversa.

En conclusión, pues, tan precipitado fue el crecimiento de la Geografía en España, que a sus cultivadores les faltaba una común y específica tradición histórica, que inequívocamente les facilitase la delimitación de áreas de conocimiento y su adscripción a ellas.

Por lo que respecta a la creación del título de Geografía, aquí está fuera de lugar entrar en el proceloso y largo procedimiento de su gestación y hay que advertir que su implantación en el momento actual —salvo casos puntuales— aún no se ha consumado. Pero conviene al respecto hacer varias reflexiones:

1º- Se crea por primera vez en España un título de «Geografía», reconociendo el carácter independiente de la misma así como su personalidad dentro del universo científico. Ello le permitirá desarrollar científicamente y transmitirse didácticamente sin adherencias ni apoyos discutibles de otras ciencias, por más que éstos históricamente sean muy explicables.

2º- Por expreso deseo de los geógrafos las asignaturas troncales para la Licenciatura en Geografía son: «Geografía de España», «Geografía de Euro-

pa», «Geografía Física», «Geografía Humana» y «Técnicas en Geografía» para el primer ciclo; «Geografía Física Aplicada», «Geografía Humana Aplicada», «Ordenación del Territorio» y «Teoría y Métodos de la Geografía» para el segundo ciclo. Véase cómo no faltan entre ellas asignaturas básicas, consolidadas y admitidas por todos los geógrafos, pero cómo también, sobre todo en el segundo ciclo, se pone el énfasis en los aspectos teórico-científicos, aplicados y de ordenación del territorio sin duda más discutidos, menos elaborados y que van a alejar a la Geografía universitaria de la que se explica en los niveles no universitarios.

3º- Estas disciplinas troncales sólo cubre el 30% de los créditos del título, por lo que el resto —obligatorias de universidad, optativas y de libre disposición por el alumno— es configurado autónomamente por cada universidad. Y por lo que conocemos, el resultado global arroja una complejidad y falta de homogeneidad de asignaturas pavorosas, lo que denota el carácter poco consolidado y titubeante de nuestra disciplina, el «totum revolutum» que es, y la falta de norte científico que presenta.

4º- A la hora de la implantación definitiva del título, todo apunta a que la oferta del mismo por muchas universidades es desmesurada y la demanda por los estudiantes de las menores entre todas las titulaciones creadas, lo que a su vez, es síntoma preocupante de varios males de la Geografía que venimos aludiendo: que no sabe muy bien la sociedad para que sirve la Geografía; que se ha roto —si es que recientemente ha existido alguna vez— el cordón umbilical entre Geografía universitaria y del Bachillerato; que la primera ha crecido artificial y desmesuradamente.

## ***Problemas específicos de la Geografía española en la enseñanza secundaria***

Desde el final de la Guerra Civil a la actualidad este nivel de enseñanza ha tenido que soportar siete planes de estudio, en los que no faltó la Geografía, pero según una concepción científica y fines educativos muy distintos, y desde luego con papel poco relevante y cada vez menor, lo que contrasta con el «boom» analizado de la Geografía universitaria y que agudiza el divorcio creciente entre ellas. Comprendo, no obstante, quizá más que ninguna, la necesidad de la Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo (L.O.G.S.E.) por los hechos históricos acaecidos desde 1970, año del que es la Ley General de Educación a la que sustituye.

En todos los planes educativos recientes, por otra parte, ha existido, al menos por la vía del profesorado y también en los dos últimos por la vía de los contenidos, un estrecho maridaje entre Geografía e Historia, que tiene serias razones a su favor pero también inconvenientes para la primera. Las razones a favor, entre otras, son: el título que se ha venido impartiendo en la Universidad es el de «Geografía e Historia»; las oposiciones o pruebas para el profesorado de igual carácter; ambas disciplinas hasta hace muy poco han tenido una significación y funciones políticas similares; y similares también han sido algunas de sus características epistemológicas al tratarse de «saberes científicos», producidos por diversas categorías de ciencias u otros saberes, que se yuxtaponen, pero que alcanzan su articulación en función de un fin o de una práctica.

Por contra, he aquí los inconvenientes para la Geografía de este maridaje: la significación política

y extraescolar de la Historia se ha mostrado como mucho más evidente y los profesores con formación y vocación históricas más numerosos, por lo que su enseñanza sofoca la de la Geografía, que en muchos casos sólo constituye una carga. Como ha dicho Lacoste para Francia:

«El punto fundamental que es necesario señalar, es que en la enseñanza secundaria, la geografía no es enseñada mayoritariamente por geógrafos y que lo es por unos profesores que no aman la geografía, que se consideran como deshonrados de tener que enseñar tal disciplina y que no quieren sino una cosa: desembarazarse de ella».

Por todo ello uno entiende que se criticara a la «Geografía Humana y Económica del Mundo Actual» y a la «Geografía e Historia de España y de los Países Hispánicos» por su carácter enciclopédico, pero no entiende nada cuando además ahora Geografía e Historia se meten en el odre más voluminoso de las Ciencias Sociales. En 1986, ya se quejaba así un prestigioso enseñante francés, Hugonio, a este respecto:

«Lo que me interesa es el mundo, y yo sólo puedo proporcionar los útiles para aprehenderlo si ellos están fundados científicamente. Esto supone una disciplina precisa o un conjunto de disciplinas precisas, y no un *magma de ciencias humanas* (y físicas añadiría yo) donde no se ve muy bien lo que se utiliza, ni como se puede verificar tal proceso o tal conclusión».

De forma tal que, por ejemplo, analizando el decreto 1345/1991 por el que se establece el curricu-

lo de la Educación Secundaria Obligatoria «Ciencias Sociales. Geografía e Historia» uno no deja de ver logros en cuanto a los «ejes de aptitudes» y «objetivos generales» —en buena medida laudables— que se proponen —«problemas centrales de la sociedad y momento actual»; «fenómenos y procesos del territorio»; «riqueza y variedad del patrimonio natural y cultural»; «tolerancia y solidaridad»; «reflexión ética» etc. etc., o sea, en conjunto una formación cívica o incluso un «catecismo laico» nueva versión—, pero, en mi opinión, lo más significativo es la *utopía inalcanzable* que lo preside, que sólo puede llevar a la frustración más absoluta. Porque no es sólo que se comprendan «ciencias sociales» —o sea Sociología, Antropología, Economía, Historia del Arte, Ecología etc. más Historia y Geografía, más Ética o «reflexión de naturaleza filosófica que se corresponde con la filosofía ética»— sino que proponiendo un salto continuo de escalas —autonómica, española, de la C.E.E. y del mundo— e intentando integrar continuamente patrimonio y hechos naturales, sociales y culturales —véase, por ejemplo, el contenido sobre «Medio Ambiente y Conocimiento Geográfico»— en realidad estamos ante un conglomerado de ciencias de la tierra, ciencias de la vida y ciencias sociales, que además en sus objetivos y criterios de evaluación, se conciben no sólo como conocimientos teóricos sino aplicados y de ordenación del territorio.

¿Qué eminencia será capaz de ensamblar este ingente magma para que no haya «mera yuxtaposición», «ni tampoco globalización en la que se desdibuje la naturaleza específica de estas ciencias»? ¿Quién será capaz de «subrayar las relaciones y rasgos comunes de [estas] disciplinas como el carácter específico de las mismas»?

## Conclusión

Por todas las razones analizadas, pues, unas generales de la Geografía, específicas otras de la Geografía española universitaria y de la enseñanza secundaria, nuestra conclusión es clara: desde el inicio de los setenta hasta el momento actual nuestra disciplina en este último nivel de enseñanza, ni ha encontrado su sitio ni ha contribuido socialmente a la solución y comprensión de nuestros problemas. Por contraste, cuando se leen a los geógrafos españoles de finales del XIX y principios del XX y especialmente a los que se dedicaban a enseñar —normalistas y catedráticos de instituto— uno se percata de la utilidad de la Geografía, matizadamente distinta según las dos tendencias: para comprender la Historia y educar o para explicar la Naturaleza. Y tanto es así que son normales las «conversiones» a la Geografía como la ciencia más excelsa que existía. Y ahora, aunque nada es así, hay que seguir pensando que la Geografía es útil para concebir el espacio como síntesis de casi todo, para comprender la unidad y variedad de España, para explicar la amenaza del impacto del hombre sobre la Tierra, para analizar el espacio europeo preconizado por su Comunidad, para dar cuenta de los vertiginosos cambios internacionales del momento.

## FINALIDAD DE LA EDUCACIÓN, CONCEPTO DE GEOGRAFÍA Y OBJETIVOS DE SU DIDÁCTICA

**S**I hasta aquí hemos analizado las dificultades epistemológicas, institucionales etc., que

han impedido que la Geografía se desarrollara y cumpliera una función digna y útil en la enseñanza no universitaria española, cabe ahora, en positivo y como aspiración, ver qué objetivos de la Educación y qué concepto de Geografía pueden catalizar una didáctica geográfica valedera para aquellos niveles de enseñanza.

## Los tres grandes conjuntos de objetivos de la Educación

Previos a los objetivos específicos que se asignen a la Geografía dentro de la enseñanza, subyace para toda didáctica la finalidad que se confiera a la Educación en general, que a través de la historia puede reducirse a tres corrientes básicas:

a) *Individualismo* para el que la educación tiene por finalidad estimular y guiar el autodesarrollo, consiguiendo el más alto grado de excelencia individual que los sometidos a ella son capaces de conseguir, o hacer que el «hombre sea más hombre», como se ha repetido machaconamente desde el Renacimiento. Ante la situación actual de crisis de las grandes ideas colectivas y la duda ante los objetivos utilitarios creo que este desarrollo del concreto individuo no es hoy finalidad deleznable de la Educación.

b) *Pragmatismo*, que afirma que la «educación es la adquisición del arte de la utilización del conocimiento», o mejor, el modo de transmitir conocimientos útiles, medios de vida etc.

c) *Idealismo y socialismo* que asignan a la Educación la primordial función de crear ciudadanos y cambiar la sociedad.

En mi opinión no sólo no hay que considerar estos tres grandes conjuntos de objetivos como incompatibles entre sí sino como complementarios, lo

que considero especialmente necesario en niveles de enseñanza iniciales, en los que el niño o joven están moldeando su personalidad y actitud ante la vida y la sociedad.

### ***El concepto de Geografía***

En España la Geografía que practicaron en los primeros decenios de siglo los normalistas y catedráticos de Instituto enlaza con la Moderna Geografía, que concibieron Humboldt y Ritter, que a su vez inspira la escuela corológica o regionalista (Vidal de la Blache, Hettner, Hartshorne etc.). Posteriormente adviene el reduccionismo marxista y su concepción global de casi todo, que por muchas razones hoy no es defendido por casi nadie, aunque sí su análisis concreto de las desigualdades espaciales y sus también concretas causas de carácter económico y social (que por supuesto no se pueden considerar exclusivas). E igualmente otro reduccionismo de carácter positivista, el de la Nueva Geografía o Geografía Cuantitativa, también es difícilmente admitido como paradigma explicativo de la Geografía, aunque su concreta aportación instrumental y técnica sea considerada no sólo importante sino imprescindible.

Por tanto a nuestros efectos metodológicos y de teoría del conocimiento resaltemos varios postulados de aquella concepción inicial de la Geografía de indudable filiación romántica, que concibieron Humboldt y Ritter, y que recientemente con agudeza ha glosado N. Ortega (1987):

1) Entendimiento del mundo como entramado de correspondencias que atañen a lo exterior y a lo interior, al objeto y al sujeto, de forma que un paisaje es lo que es objetivamente más la forma en que éste se elabora en la mente. Y en este sentido hay que recalcar que el geógrafo siempre ha tenido un

específico «punto de vista» para comprender el mundo: el de la relación de los fenómenos que acaecen en la superficie terrestre.

2) El geógrafo, según ello, expresa una decidida voluntad de unidad que afecta a su objeto de estudio, a la Naturaleza y al Hombre, a la mirada y a lo mirado. Esta unidad va más allá de la unidad «ecológica».

3) No a la obsesión por la cientificidad a toda costa, pues nuestra disciplina tiene que estar abierta a lo científico y a lo metacientífico —por ejemplo lo cultural— y no a ninguna ortodoxia «teórica» o metodológica, pues ninguna en totalidad tiene la clave de la Geografía. Esta convicción es en parte fruto de la inicial filiación romántica de la Geografía y en parte resultado de la crisis actual del concepto lineal y rígido de ciencia y progreso que se elabora a partir de la Ilustración.

De acuerdo con esto creo que se pueden asumir los cuatro objetivos que a la Geografía asignara el *Método para la Enseñanza de la Geografía* de la U.N.E.S.C.O., (1969, pp. 22 y ss.) que son:

1º «La geografía estudia esencialmente los fenómenos visibles: la geografía describe los aspectos reales y actuales de la superficie de la tierra. Se interesa también por factores no visibles (psicológicos, políticos, religiosos), en la medida en que explican hechos visibles».

2º «La geografía se preocupa constantemente de la localización y de la extensión de los fenómenos que estudia», así como de las causas de dicha localización, de manera que junto al *dónde* siempre aparece la pregunta complementaria de *por qué allí* en expresión de Meynier, independientemente de que las causas invocadas constituyan «excepciones» —Geografía Tradicional—,

sean generales y «científicas» —Geografía Teórica— o respondan a los intereses de cierta clase —Geografía Radical—.

3º «La geografía estudia con especial cuidado las relaciones entre fenómenos y, en particular, las relaciones entre fenómenos que pertenecen a categorías distintas». Como es evidente estas relaciones igualmente pueden conducir a un determinismo, a un posibilismo, a una explicación historicista o revelar la forma de actuación de las fuerzas sociales, según la óptica metodológica que se aplique.

4º Y, por último, la «geografía debe presentarse, en la enseñanza superior o en la investigación científica como una ciencia actual y práctica, como una ciencia aplicada», dice la UNESCO con bastante inocuidad e irenismo, como denunciadora y transformativa dirían las tendencias más radicales.

Sólo insistir al respecto que en estos objetivos de la Geografía aparecen como muy claros dos hechos, antes ya aludidos: que el específico «punto de vista» de la Geografía es la relación de muy distintas categorías de fenómenos y que un concepto abierto de la misma debe hacer compatibles distintas y legítimas interpretaciones epistemológicas, ninguna de las cuales puede erigirse en verdad absoluta.

### ***Virtualidades formativas, pragmáticas e ideales de la Geografía***

Aunando ahora la Geografía así definida con las finalidades generales de la Educación creo que esta disciplina presenta una serie de virtualidades, con gran relevancia didáctica para los niveles de enseñanza no universitaria, que son las que siguen.

a) Tiene un *hondo sentido cultural* en dos aspectos: porque necesita del diálogo con otros sabe-

res culturales, pues en éstos subyace siempre como ingrediente fundamental el hecho de que «el hombre es un ser en el espacio» —como, por ejemplo, se muestra en los estudios sobre relación entre Literatura y Geografía—, y porque es importante la aportación de la Geografía a la cultura actual, pues igualmente gran parte de las actividades del hombre tienen impronta espacial.

b) Correlativamente al individualismo pedagógico la Geografía tiene un *hondo sentido formativo*: de forma general, contribuyendo al mejor cultivo de su inteligencia y sensibilidad, de sus facultades éticas y estéticas, y como aportación genuina de la Geografía al proceso educativo, desarrollando ciertas aptitudes del alumno como la capacidad de observación, la imaginación, el juicio y el razonamiento, siendo el compendio de este elenco la formación del «espíritu geográfico» como «noción del espacio en todo lo que tiene de concreto, de complejo».

c) Por su actualidad en el contexto de este hondo sentido formativo que cumple la Geografía quiero hacer hincapié en su *virtualidad ética respecto al espacio* dentro de lo que se ha dado en llamar Eco-geografía o «concepción ecológica» de ella. Hace ya años que Debesse-Arviset (1977) asignaba como finalidad específica de la Geografía «descubrir razones para amar este medio terrestre ordenado, única forma de tener una acción fecunda sobre el mismo», que «conduce a una toma de conciencia de la fragilidad de la biosfera» y que «por encima de la interpretación racional se eleva a la sensación de la belleza del mundo y de que nuestra vida dependa siempre de un agua pura, de una atmósfera respirable, de una tierra fecunda». Pero quizás ha sido Bunge (1975) el que ha glosado con más convicción y belleza esta «ética del espacio», que muy en especial conviene a la Geografía:

«La definición de la Geografía como estudio de la superficie de la Tierra en cuanto hogar del hombre es probablemente la más ampliamente aceptada en Norteamérica. Yo la prefiero incluso, como definición general de nuestro oficio a la mía: la Geografía es la ciencia de la localización; puesto que ésta no es suficientemente amplia para abarcar todo lo que constituye trabajo nuestro».

[...]

«La superficie terrestre —sigue diciendo— ¿es en realidad el hogar del hombre o su cementerio?» Porque «en su conjunto, la Tierra (está ya)... afectada profundamente por la radiactividad por ejemplo. Hay que construir regiones naturales que sean obra del hombre, naturales en el sentido de que sean regiones que puedan convertirse en *hogares* para la supervivencia a largo plazo de la especie *Homo sapiens*. Lo que el mundo necesita es geografía y no ecología, puesto que ésta no es sino el medio ambiente físico menos la especie humana. La Geografía es la que sitúa al hombre en la Naturaleza».

d) En relación con lo anterior, creo también que entre las llamadas ciencias sociales es sobre todo la Geografía —y quizá la única— que está en disposición de tender un puente para la comprensión global de las *relaciones Hombre-Medio o Naturaleza-Sociedad*, disponiendo para ello entre otros de dos instrumentos metodológicos clásicos —tan denostados injustamente por algunos geógrafos como valorados por otras ciencias afines— cuales son el *paisaje* y la *región*. A condición, no obstante, para cumplir este objetivo que, como decían los geógrafos clásicos, no existe «Geografía sin Geografía Física» (desideratum hoy tan debilitado con la fragmenta-

ción en áreas de conocimiento y con el olvido de la Geografía como ciencia de la naturaleza frente a la Geografía como ciencia social), y a condición también de que no existe Geografía, ni Física ni Humana, sin Historia (desideratum tan amenazado con los nuevos planes de estudio), porque hoy todo paisaje está tocado por el hombre, no existe «primeval landscape» o paisaje originario y especialmente en territorios tan antiguamente humanizados como el español y el europeo.

e) A su vez, el *pragmatismo educativo* ha asignado a la Geografía finalidades variadas. Desde la necesidad de la disciplina para ejercitar el comercio (piénsese en las geografías económicas y comerciales del pasado siglo) y ganarse la vida, cosa que no es posible sin saber dónde estamos y con quiénes nos relacionamos, hasta finalidades más o menos «científicas» o estrictamente didácticas como la Geografía descubridora de las relaciones existentes entre la distribución de la vida del hombre y la distribución de las condiciones no humanas y la Geografía como lazo de unión entre las ciencias naturales y las humanidades.

Pero quizá la postura de Long-Roberson (1972) ejemplifique el máximo este pragmatismo con visión actual, asignando a la Geografía las siguientes finalidades: enseña a los alumnos hechos útiles y esenciales, los que se conocen como «hechos de localización» (porque «un chico que nunca ha oído hablar de Nueva York, Moscú, América o Rusia realmente sería un ignorante»); enseña técnicas hoy imprescindibles, sobre todo la de interpretación de los mapas, siempre presentes de una u otra forma en la sociedad occidental; les permite gozar más profundamente en su ocio, en gran medida dedicado al desplazamiento y al turismo.

f) Y por último, respecto a las *finalidades idea-*

les y transformadoras de la Geografía he de hacer varias observaciones. Es la primera que al nivel de enseñanza secundaria no parece que esta virtualidad haya de ir por la vía de técnicas concretas de la ordenación del territorio, los impactos ambientales o el planeamiento, como tampoco en Biología, por ejemplo, se haya de derivar a técnicas que se apliquen en Medicina o Veterinaria. La didáctica geográfica aquí debe ser de tipo incoativo —lo cual no quiere decir ineficaz—, o sea, a base de crear la formación, sensibilidad y deseo de que las cosas cambien porque no están bien ya respecto al medio ambiente, ya respecto a las desigualdades socioeconómicas, ya respecto a los desequilibrios territoriales. Cabe, pues, asentir con Norman Graves, cuando tras analizar el panorama de la enseñanza secundaria inglesa concluye:

«La diferencia principal entre todas las posturas analizadas está entre quienes mantienen que la geografía sirve para abrir el espíritu del estudiante a este mundo exterior *tal como existe*, y los que confieren a la geografía la vocación de ayudar al alumno a *transformar el mundo exterior*».

En este segundo aspecto —y es mi segunda observación— hay que situar muy especialmente cuanto se ha dicho antes sobre la *ética del espacio* que se avizora como actitud educativa y transformadora de primer orden para encarar la difícil problemática medioambiental en que el mundo está inmerso.

Y en tercer lugar, como siempre se ha dicho en Geografía:

«una enseñanza bien orientada de ésta debe lograr que los alumnos, según su edad, perciban los problemas mundiales en sus justas proporcio-

nes... De esta suerte, la Geografía contribuirá a inculcar a los jóvenes la noción positiva de la solidaridad que debería existir entre todos los hombres y que la U.N.E.S.C.O. llama *comprensión internacional*».

No obstante, se sabe que esta solidaridad no se consigue por el mero hecho de conocer geográficamente a otros pueblos y países, sino que la Geografía brinda la oportunidad de modificar las actitudes en este sentido, y que incluso habiéndoselo propuesto los profesores de Geografía, dichos cambios en los escolares son sólo parciales. Por tanto sólo se puede afirmar al respecto

«que el conocimiento de otras formas de vida, de condiciones de desarrollo e interdependencia son una base necesaria para la comprensión internacional y que el conocimiento del paisaje geográfico de otros países constituye un prolegómeno esencial para comprender sus problemas».

Por tanto hay que quitarle a esta virtualidad todo carácter idílico y grandilocuente, aunque sin despreciar sus eficiencias, amén de reprobar que tantas veces se utilice la Geografía de manera interesada para justificar el *statu quo*.

## **TRANSFORMACIONES DEL MUNDO ACTUAL Y GEOGRAFÍA**

### ***Su importancia y temas seleccionados***

Basándose en los principios conceptuales y orientaciones didácticas hasta aquí expuestos, en este

apartado se intenta decir algo sobre las transformaciones del mundo actual —tanto científico-geográficas como espaciales— que ayuden a una renovación de los contenidos de la Geografía. Como se advirtió al principio, si este aspecto de la actualización científico-didáctica no se desarrolla más e incluso se erige en preferente, es por la razón de espacio que se impone al artículo, pero se tiene la convicción de que el estudio de los fundamentos psicológicos y pedagógicos del aprendizaje, la elaboración de una nueva metodología o tecnología pedagógica, la puesta a punto de los instrumentos técnicos para la enseñanza de la Geografía etc. tienen que estar al servicio de unos contenidos renovados y científicos. Si no es así todo es mero formalismo y se corre el riesgo de que, como en la fábula de Esopo, haya que gritar: ¡qué bella cabeza pero no tiene seso!

En otro orden de cosas estas transformaciones son muchas y se han escogido algunas que, aunque creo que por su importancia y espectacularidad incluso no son discutibles, sin embargo siempre cabe ampliarlas o darle preferencia a otras. Tienen también ellas el aval de que coinciden en líneas generales con las que son consignadas por la reciente literatura geográfica, por ejemplo para España en la obra *La práctica de la Geografía en España* de M.D. García Ramón y otros.

Estos temas seleccionados por último, son de muy diversa índole. Uno —«Impacto del hombre sobre el medio ambiente»— se refiere a una nueva óptica que hay que introducir al abordar todos nuestros análisis espaciales. Tres de ellos son como grandes capítulos de Geografía general: «Recursos, población y hambre», «La explosión urbana» y «El nuevo significado del campo en una Geografía Rural renovada». Un quinto —«Actuales cambios geopolíticos del mundo»— pretende actualizar la

visión geopolítica del momento. Y, en fin «España y la Unión Europea» y «La España de las autonomías» se podrían considerar como capítulos claves de la actual Geografía de España.

### ***Impacto del hombre sobre el medio ambiente***

Al respecto hay que enfatizar el carácter ineluctable de este tema, a la vez objeto concreto de estudio y criterio directriz para la comprensión del espacio mundial en general y de cualquier espacio particular que se aborde. Como se dijo, definitivamente no hay «primeval landscape» y todo está tocado y transformado por el hombre si no destruido o amenazado. Y la razón profunda que ha de guiar esta nueva óptica —que por lo demás afecta a casi todas las ciencias— no es otra que una nueva actitud del hombre: del dominio de la Naturaleza a su comprensión y diálogo con ella, de la destrucción a la conservación. Y todo ello en concreto también por una serie de razones parciales que ofrece la literatura geográfica: éticas, científicas, estéticas, recreativas y hasta económicas.

El estudio del impacto del hombre en el medio ambiente, muy reciente por lo demás, le presenta a la Geografía varios retos: una más estrecha relación entre Geografía Física y Humana; la asunción de que la Naturaleza tiene Historia; nuevos métodos de estudio de los procesos en la Naturaleza que ya no pueden ser meramente físicos etc. Existe ya sobre todo ello una nutrida bibliografía geográfica e incluso una articulación científico-didáctica del mismo, por ejemplo, en la excelente obra de A. Goudie (1992).

Contenidos similares se preconizan en el currículo de la educación secundaria obligatoria, según el

Decreto 1345/1991, bajo la rúbrica «Medio Ambiente y conocimiento geográfico», pero en mi opinión con poco rigor metodológico, pues se aprovecha el tema para introducir los «métodos geográficos» y «rasgos físicos fundamentales del Planeta Tierra» —más propios de una Geografía general que medioambiental—, lo que junto con los cambios de escala y la preconización de la explicación más la aplicación etc., convierten este objeto de estudio en desmesurado y utópico.

### **Recursos, población y hambre**

El tema es ya clásico en las ciencias sociales y especialmente en la Geografía y en la Economía. Además una aproximación al mismo en sentido amplio no es otro que «el de las desigualdades socio-espaciales, no sólo de tipo económico, sino también las suscitadas por la cultura, la raza, la etnia o el género» (García Ramón y otros, o.c.). Y más aún: las desigualdades están en estrecha relación con los conflictos, como recientemente ha desarrollado L. de Sebastián (1992), por lo que todo ello enlaza con la geopolítica del mundo actual que después abordaremos.

Y el tema no puede ser de mayor actualidad. Pues el «Informe sobre el desarrollo humano 1992», presentado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (P.N.U.D.), expone claramente las realidades económicas, sociales y humanas de un mundo cada vez más profundamente escindido entre ricos y pobres, hasta el punto de que quizá sea el hombre la especie en situación de mayor riesgo en muchas partes del planeta.

Corresponde a la Geografía en el análisis de las desigualdades y con finalidad didáctica elaborar con

los datos macroeconómicos los indicadores que las ponen en evidencia y estudiar sus distribuciones. Pero también, junto con otras ciencias, ha de contribuir a su explicación y a la terapia para su superación. Y así es como hoy nos encontramos con diversas concepciones respecto a este asunto:

- La *concepción desarrollista*, obra de la Economía liberal, preconiza un desarrollo al modo occidental para acabar con la pobreza, aún cuando ello suponga la liquidación de las sociedades tradicionales, desconociendo su historia y sus valores.

- El *modelo centro-periferia*, utilizado por los teóricos de la dependencia, explica las desigualdades en función del propio crecimiento capitalista y está teñido por una cierta desesperanza respecto a una situación no sólo irreversible sino cada vez más crítica.

- La *concepción «culturalista»*, muy propia de ciertos etnógrafos, exalta el «relativismo cultural» y niega la necesidad de integración y modernización de las sociedades tradicionales. Teñida del optimismo russonian del «buen salvaje», corre el riesgo de desentenderse de las precarias condiciones de vida materiales en aras de la preservación socio-cultural. Tendencias geográficas como la del «género de vida» vidaliano y la geografía cultural pueden fácilmente impregnarse de este optimismo antropológico.

- El modelo de *interpretación tropicalista* —que debe mucho a la labor del geógrafo Gourou— defiende que el cambio técnico es necesario e ineluctable, pero que debe ser adaptado a los diferentes medios y sociedades, preservando así la diversidad de elecciones de las «civilizaciones». El modelo técnico de desarrollo es implícitamente aceptado —aunque sometido a severas críticas— porque una civilización se regenera precisamente por el intercambio de técnicas y la voluntad de tomar prestado

de otros. No obstante el progreso se ve en el tiempo largo y sin procesos de exclusión.

Ligado a este modelo aparece hoy el *ecodesarrollo*, que reposa sobre tres postulados: partir de las necesidades esenciales, economizar los recursos naturales que son finitos, devolver a los grupos humanos la gestión y dirección de su propio desarrollo.

- *La aproximación dialéctica y sistémica* es un enfoque ecléctico y no original, que trata de incorporar lo aprovechable de las otras concepciones, integrando el punto de vista histórico y las prácticas sociales y espaciales actuales y utilizando los medios técnicos que hoy están a disposición del geógrafo.

### **La explosión urbana**

En la dicotómica estructuración del mundo en campo versus ciudad definitivamente la última ha ganado la partida y, como se deduce de los galopantes índices de urbanización, el mundo que se avecina será sobre todo urbano. Y ello principalmente a causa de que el fenómeno afecta sobremanera a la creciente población del Tercer Mundo. He aquí el diagnóstico sobrecogedor que de esta realidad hace Dollfus. En el año 2000 17 de las 20 más grandes aglomeraciones mundiales, que todas sobrepasarán la docena de millones de habitantes, se localizarán en los países pobres. En el 2020, se estima que fuera de la ex-U.R.S.S. y de EE.UU., los ocho países que contarán cada uno con más de 140 millones de habitantes, en conjunto más de 4.000 millones de hombres, estarán en el actual Tercer Mundo —China, India, Nigeria, Pakistán, Brasil, Indonesia, Bangladesh y Méjico— y tendrán que afrontar un fuerte crecimiento a la vez demográfico y urbano. «De aquí —prosigue el autor citado— la importancia de la gobernabilidad y la aptitud de los aparatos del Estado para asumir el

control, la conducta y la orientación del Estado», pues de lo contrario estos países devendrán «caos limitados».

Encuentro lógico que en la enseñanza secundaria se haya previsto un tema sobre «La población y el espacio urbano», al que hay que conferir todo el realismo sobrecogedor que presenta esta situación y en el que hay que estudiar la evolución de los índices de urbanización y sus causas, la red urbana mundial y especialmente del Tercer Mundo y los inmensos problemas de transporte, vivienda, abastecimiento, educación, infraestructura y eliminación de residuos que estas ciudades plantean.

### **El nuevo significado del campo en una Geografía Rural renovada**

Vaya por delante, que pese a lo dicho antes, «aún existe payesía» y que hay que estudiar el campo como abastecedor de alimentos propios y para una población urbana creciente. Por cierto, sin olvidar a este respecto la reivindicación a que se está asistiendo sobre agricultura tradicional, sostenible, ecológica o biológica y las nuevas ideas sobre desarrollo local y autosostenido.

Pero en los países desarrollados irrumpe la consideración de los espacios rurales en relación con la demanda de ocio urbano y necesidad de conservación de la naturaleza, que conlleva una nueva dialéctica del campo con la ciudad y la consideración de que aquél no es sólo abastecedor de alimentos de ésta. En suma, los conceptos no sinónimos de tiempo libre y ocio están creando un turismo rural y más ampliamente una *outdoor recreation* o recreación rural.

Las complejas causas explicativas de estos fe-

nómenos, el elenco de espacios de ocio, de difícil clasificación, y que van mucho más allá de las típicas viviendas secundarias ocupadas por los ciudadanos. En suma, lo que se ha dado en llamar la urbanización del campo no puede faltar en la Geografía Rural que se divulga entre los alumnos de Bachiller, mayoritariamente urbanos, porque este es el campo que ellos perciben, y no el que siempre se estudió.

### **Actuales cambios geopolíticos del mundo**

En un esfuerzo de síntesis pueden agruparse éstos en tres básicos: desaparición del bloque comunista, eclosión de los nacionalismos y conflictos armados o «caos limitados» en el mundo. Y todo ello como ilustración de la importancia de la Geografía Política.

La *desaparición del bloque comunista* plantea un reto difícil para comprender la nueva geografía política mundial. Primero se trató de una situación mundial basada en las fronteras-estados nacionales, colonialismo, eurocentrismo y armas convencionales. Después se consigue un paradigma de comprensión a base de dos bloques —U.R.S.S. y EE.UU.—, poder nuclear, nuevos medios de comunicación y economía mundializada —es la «idea de la aldea global»—. Pero hoy, aunque vigentes casi todos estos postulados, la desaparición de la U.R.S.S. introduce una incertidumbre total, en la que, sin poder aseverarse nada, se avizoran tres posibles salidas a escala mundial:

a) Agudización del conflicto Norte-Sur con una nueva amenaza para los países ricos: la de la inmigración masiva del Tercer Mundo. Pero ¿cómo y dónde incardinar Rusia, los nuevos es-

tados de la C.E.I. y los nuevos estados europeos?

b) Ídem de conflictos ideológico-religiosos de los cuales el más patente es el del fundamentalismo islámico.

c) Materialización del caos en conflictos inextricables de ámbito regional o estatal.

Pero en todo caso la desaparición del bloque comunista ha originado una *eclosión de nacionalismos* en la Europa Oriental y ex-U.R.S.S., que están configurando un reto del espacio político mundial sólo comparable al que se produjo tras la independencia americana o tras el colonialismo en África o Asia. El diagnóstico del fenómeno es difícil pero sólo se podrá realizar con instrumentos geográficos que en parte a la ligera se abjuró de ellos: geografía lingüística, étnica, física, médica, demogeografía, de las fronteras, de los modos de vida, religiosa etc. Y todo ello, apoyado en la fértil historia, pues se trata de territorios con tradición secular y luengas injusticias bélico-políticas a sus espaldas.

Por último el mundo está plagado de *conflictos armados* para cuya comprensión creo que es útil lo que se ha dado en llamar la «geografía de los caos limitados» (Dollfus). Este autor sugiere que «el desorden es el estado natural —79 focos de conflicto en el mundo según nuestro Estado Mayor— y la forma organizada la excepción», definiendo los caos limitados como los que se producen en el interior de los territorios cuando las regulaciones, que permiten al Estado moderno ejercer sus funciones, desaparecen. Sus causas son variadas: no reconocimiento de la legitimidad del Estado por una parte de los habitantes —grupos étnicos, religiosos, lingüísticos etc.—, la privatización del Estado por sus dirigentes, el desorden provocado por una mala política, la contestación por una ideología, el desorden originado por un crecimiento galopante de la población, la asfixia

de los mercados internos por la economía internacional, los tráficos transnacionales ilícitos, las rivalidades entre las grandes potencias etc.

El porvenir del caos limitados es la anarquía y los totalitarismos de todo tipo. Los caos limitados de los años ochenta han sido más desórdenes limitados que verdaderos caos, y no han afectado sino a Estados de cortas dimensiones. De aquí el débil interés suscitado por estos países, que escapan por lo demás a la estadística, a causa de su mismo desorden y de aquí también su importancia reducida en el funcionamiento del sistema del Mundo. Las cosas podrían cambiar, si en los primeros decenios del siglo XXI, uno, dos o tres mil millones de hombres intentan sobrevivir en caos limitados que afectan a los países más poblados. Piénsese en cuanto se ha dicho de la explosión urbana y de la inestabilidad de Rusia.

## ***España y la Unión Europea***

Vayan de antemano dos advertencias previas: se aborda este tema con firme convicción europeísta y muchas de las ideas expuestas proceden del interesante libro de F. Arroyo Ilera (1988). Así las cosas, puntos de interés para desarrollar este tema, creo que serían:

1º- El reto de la adhesión de España a la U.E. es un desafío no sólo económico, industrial y jurídico sino también un problema de política interior, geográfico y geopolítico y cultural. Y en todo caso aspiración sin alternativa para España y condición para su supervivencia.

2º- No se entiende nada de la relación España-Europa si no se ve en su contexto histórico: historia y evolución de cómo los europeos han visto España en unos vaivenes de enfrentamientos, divergencias y simpatía y de cómo Europa ha sido vista por los

españoles, que oscila entre el europeísmo más tenaz y el casticismo más despreciativo.

3º- En los hitos de adhesión europea hay implícito un interesante problema geopolítico: la creación inicial en 1957 con los países «puramente europeos»; la apertura a la primera periferia septentrional anglosajona en 1972; la ampliación hacia la frontera mediterránea a partir de 1979 y que se consuma con la adhesión española de 1986; la última ampliación de 1994, que de nuevo puede dar al traste con el protagonismo mediterráneo.

4º- Los aspectos económicos de la incorporación de España son insoslayables pero no únicos y entre ellos sobresalen el embrollo agrícola, la pesca y sus conflictos, del proteccionismo al librecambismo comercial, las duras repercusiones industriales.

5º- ¿Será Europa una comunidad de Estados o de regiones? Ésta es una de las claves políticas europeas y una de sus más importantes manifestaciones, los desequilibrios regionales, tan ligados a los fondos de cohesión.

6º- No se puede ni se debe preterir la reflexión sobre la Europa de los ciudadanos con sus manifestaciones sociales y de migraciones, protección al consumidor, educación e investigación, telecomunicaciones, cultura, salud, deporte, calidad de vida y medio ambiente.

## ***La España de las autonomías***

En principio hay que afirmar con total decisión que este tema hay que incardinarlo dentro de una *Geografía de España*, que debe ser asignatura clave e insoslayable en todos los niveles de enseñanza. Su fundamento no es otro que el que señalara Hernández-Pacheco al glosar la obra de Carandell:

«Tenía en los entresijos del alma el sentimiento de la valía del conjunto hispano, y en el cerebro el concepto de la perfecta unidad de orden geográfico de la Península hispánica».

Esta unidad, no obstante, en dialéctico contraste se completa con una gran variedad, que es asunto que Terán ha glosado como nadie. Más en concreto, la cohesión peninsular se expresa en sus unidades de relieve, articuladas en torno a la Meseta, como vislumbrara ya Humboldt en el siglo XVIII, y de las que se derivan todas las consecuencias físicas que avalan tal fundamento. Pero además esta articulación unitaria de su territorio históricamente se ha conformado en torno a Madrid por mor de un sistema viario y comercial indiscutible y coherente, aunque algunos más que negar lamenten.

Por otra parte, en el estudio de la España de las autonomías cabe destacar los siguientes aspectos de tipo geográfico:

1º- Una España de las autonomías se explica por unos profundos fundamentos geográficos e históricos. Los primeros se asientan en que junto a su unidad, la variedad de España es ingrediente principal de su «originalidad» y «personalidad», como «complejo mosaico formado por teselas de tamaño, fisonomía y colorido diversos» (Floristán Samanes, 1988).

2º- A su vez, las razones de tal variedad proceden, entre otros, de los siguientes hechos: encrucijada geopolítica, país mediterráneo y atlántico, configuración cuasi «continental» con marcada diversificación regional y comarcal.

3º- Las principales manifestaciones de tipo físico de esta variedad, condicionantes en gran medida

de rasgos humanos también diversos son: relieve variado con unidades morfoestructurales nítidamente distintas; contrastes climáticos entre clima mediterráneo versus atlántico pero también con proliferación de climas regionales, comarcales y locales; mosaico vegetal abigarrado.

4º- La diversidad de rasgos humanos de España, se debe también a una historia desigual, teniendo su origen las principales regiones en la Reconquista medieval. El proceso de unidad política y unificación culmina con la articulación provincial de 1833, que aunque vigente, ha sido adaptado al Estado de las autonomías de 1978, cuya importancia política y geográfica nunca se enfatizará lo suficiente.

5º- El estudio concreto a nivel didáctico de la división de España en Comunidades Autónomas en mi opinión conlleva: análisis del proceso de formación y sus resultados, reflexión sobre el mapa autonómico y tipología autonómica, aún no bien pergeñada.

6º- La problemática y perspectiva del Estado de las Autonomías exige reflexionar sobre estos asuntos: su carácter irreversible, su condición cuasi federal, su contestación por los brotes de independentismo, su viabilidad económica.

7º- La aproximación geográfica a cada una de las comunidades autónomas y especialmente a la propia —que debe configurar asignatura específicas por muchas razones no sólo necesaria sino que constituye también un reto apasionante metodológica y didácticamente: ejercicio de Geografía regional, que no es tendencia obsoleta, como muchos han preconizado, sino de palpitante actualidad y en el candelero.

## REFERENCIAS

- ARROYO ILERA, F. (1988). *El reto de Europa: España en la C.E.E.*. Madrid: Editorial Síntesis, S.A.
- BUNGE, W. (1975). La Ética y la Lógica en Geografía. En CHORLEY, R.J.: *Nuevas tendencias en Geografía*. Madrid: Instituto de Estudios de Administración Local.
- DEBESSE-ARVISET, M.L. (1977). *El entorno en la escuela: una revolución pedagógica. Didáctica de la Geografía*. Barcelona: Editorial Fontanella S.A.
- FLORISTAN SAMANES, A. (1988). *España, país de contrastes geográficos naturales*. Madrid: Editorial Síntesis S.A.
- FONTANA, J. (1992). *La Historia después del fin de la Historia. Reflexiones acerca de la situación actual de la ciencia histórica*. Barcelona: Crítica.
- GARCÍA RAMÓN, M<sup>a</sup>.D., NOGUE I FONT, J. y ALBET I MAS, A. (1992). *La práctica de la Geografía en España*. Barcelona: Oikos-Tau.
- GOUDIE, A. (1992, 3<sup>a</sup>). *The Human Impact on the Natural Environment*. Oxford: Blackwel Publishers.
- LONG, M. and ROBERSON, M.A. (1972). *Teaching Geography*. London: Heinemann Educational Books.
- ORTEGA CANTERO, N. (1987). *Geografía y Cultura*. Madrid: Alianza Editorial.
- SEBASTIÁN, L. de (1992). *Mundo rico, mundo pobre. Pobreza y solidaridad en el mundo de hoy*. Santander: Editorial Sal Terrae.
- UNESCO-PARÍS (1969, 2<sup>a</sup>). *Método para la enseñanza de la Geografía*. Barcelona: Teide.

## **RESUMEN**

Desde los inicios de los años setenta, por razones epistemológicas e institucionales, la Geografía no ha terminado de encontrar una función dentro del currículum de enseñanza secundaria, a pesar de su utilidad para concebir el espacio como síntesis de múltiples factores, comprender la unidad y variedad de España, analizar el espacio europeo o dar cuenta de las transformaciones que experimenta el mundo actual. El presente trabajo pone de relieve la importancia didáctica de alguna de las virtualidades de la Geografía: su hondo sentido cultural, su valor ético frente al espacio, su capacidad para comprender las relaciones hombre-medio y naturaleza-sociedad, su pragmatismo educativo y su finalidad ideal y transformadora.

**Palabras clave:** geografía, currículum, didáctica.

## **ABSTRACT**

From the beginning of the 70s, Geography has not been considered fundamental in the Secondary Education Curriculum for epistemological and institutional reasons. However, this subject is useful in order to provide a concept of space where many different factors are integrated, to understand Spain's unity and variety, to analyse Europe and to become aware of the many changes the present world is undergoing. This project emphasizes why Geography is important from an instructional point of view: its deep cultural meaning, its ethic value towards space, its importance to understand the relation man-environment and nature-society, its value as instruction and its ideal and changing purpose.

**Key words:** Geography, curriculum, instructional.

Antonio López Ontiveros

Dpto. de Geografía

Facultad de Filosofía y Letras

Universidad de Córdoba

C/. Cardenal Salazar, s/n.

14003. Córdoba.



# El enfoque Ciencia-tecnología-sociedad en la enseñanza

## Introducción

Andoni Garritz<sup>1</sup>

Las siglas STS —del inglés Science-Technology-Society— sirven para reconocer hoy un movimiento de reforma de la educación a nivel mundial, cuyas primeras raíces no son enteramente nuevas, pero que se integró formalmente como una corriente con ese nombre en la década de los años ochenta<sup>2</sup>. En esencia, las experiencias al respecto se han dirigido al nivel de la educación preescolar, básica y secundaria, aunque han aparecido ejemplos también en el nivel universitario, la mayor parte dirigidos a carreras profesionales cuya orientación no es estrictamente científica o técnica (Schwartz, Bunce, Silberman, Stanitski, Stratton y Zipp, 1984).

La National Science Teachers Association —NSTA— de los Estados Unidos (1990-1991) ha de-

<sup>1</sup> Este artículo fue presentado por el autor en la Conferencia Internacional «Science and Mathematics education: Toward Innovative Approaches» en Concepción, Chile, en septiembre de 1994, el cual apareció luego en el n° 4 del vol. 5° de la revista mexicana *Educación Química*, correspondiente al último trimestre de 1994. *Educación Química* se edita trimestralmente en la facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Apdo. Postal 70-197, 04510, México. FAX: (525) 616 1868.

<sup>2</sup> Hay una multitud de esfuerzos anteriores en que se introducen diversos aspectos de interés social en la enseñanza de la ciencia (Lewis, B.B., 1981; Lewis, J. 1981; Herron, 1982; Solomon, 1983).

finido el enfoque ciencia-tecnología-sociedad —CTS serán las siglas con las que será referido

en adelante— como *la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia en el contexto de la experiencia humana*. Adicionalmente, esta misma asociación ha identificado once características o estrategias de los programas CTS, que hacen más explícita la forma como se propone el fin expresado. Éstas son:

- 1) La identificación de problemas sociales relevantes para el estudiantado y de interés e impacto local o mundial.
- 2) El empleo de recursos locales —humanos y materiales— para localizar la información que se empleará en la resolución del problema.
- 3) La participación activa de los estudiantes en la búsqueda de información que pueda ser aplicada para resolver problemas de la vida real.
- 4) La extensión del aprendizaje más allá del período de la clase, del salón y de la escuela.
- 5) El enfoque hacia el impacto de la ciencia y la tecnología sobre los estudiantes, de forma individual.
- 6) La visión de que el contenido científico va más allá que un conjunto de conceptos que los estudiantes deben dominar para responder sus exámenes y aprobar.
- 7) El énfasis en el proceso de adquisición de las

habilidades que los estudiantes requieren para resolver sus propios problemas.

8) La intensificación de la orientación vocacional hacia las carreras científicas o técnicas.

9) La oferta de oportunidades a los estudiantes para actuar en sus propias comunidades y colaborar en la solución de los problemas detectados.

10) La identificación de los medios por los cuales la ciencia y la tecnología tendrán impacto sobre la sociedad en el futuro.

11) La cesión de cierta autonomía a los estudiantes durante el proceso de aprendizaje.

Robert E. Yager, de la Universidad de Iowa en los Estados Unidos, es uno de los líderes de esta corriente a nivel internacional. Para Yager (1992), lo que resulta esencial en el enfoque CTS es *el dedicar esfuerzos para formar ciudadanos informados que sean capaces de tomar decisiones cruciales sobre problemas y asuntos actuales, y de emprender acciones personales derivadas de tales decisiones.*

Otras referencias han adoptado variantes diversas para definir los objetivos de esta corriente. Por ejemplo, las siguientes se han expresado en los Estados Unidos:

- preparar a los estudiantes para usar la ciencia y la tecnología en el entendimiento y mejoramiento de su vida diaria (NSTA, 1985)

- aplicar el conocimiento científico en la vida cotidiana; e introducir las implicaciones sociales y ambientales del desarrollo científico y tecnológico (American Chemical Society, 1984)

- utilizar los aspectos y problemas sociales para lograr satisfacer las necesidades de nuestra sociedad y nuestros estudiantes (Koballa, 1986)

- hacer énfasis en todos los niveles sobre la relevancia social y humana de la química (National Science Foundation, s/f)

El enfoque CTS no es una forma especial de educación (como la educación ambiental, la educación para la salud, etcétera), no es tampoco una manera de ordenar contenidos en el currículo o de seleccionarlos, son otras las vías que caracterizan a esta corriente: CTS es una reforma educativa que implica un cambio de gran alcance en el que los contenidos pierden su importancia relativa y el medio de instrucción resulta ser lo más relevante<sup>3</sup>. Como lo ha expresado Ronald D. Archer en el prólogo de la obra *Chemistry in Context* (Schwartz, 1994), CTS se basa en el desarrollo de actividades enfocadas a la toma de decisiones, relacionadas con aspectos sociales del mundo-real que tienen un contenido importante de ciencia y de técnica; el contenido científico se construye sobre una base de necesidad-de-conocer, que también provee al alumno de la capacidad de razonamiento crítico para considerar otros aspectos que serán de importancia en el siglo XXI.

## ALGUNOS GRANDES EJEMPLOS

**L**a reforma educativa que el enfoque CTS ha promovido tiene ya un buen número de ejemplos. Debido posiblemente a que las siglas CTS son paternidad de la NSTA, se relaciona casi automáticamente a esta asociación con el enfoque, pero el objetivo de este artículo irá más allá. Algunos de ellos se describen con más detalle, pero cabe aclarar que los casos no intentan seguir una guía cronológica o de importancia, en absoluto. Se hace cierto énfasis en proyectos alrededor de la química y su enseñanza.

<sup>3</sup> Un ejemplo interesante que permite apreciar la metodología característica del enfoque CTS para la enseñanza de la Química ha sido informado en Streitberger (1988).

## 1) Science and Technology in Society —SATIS— del Reino Unido

Promovido por la Asociación de Educación de la Ciencia —ASE—, el proyecto SATIS inició en 1984 (Association for Science Education, 1990). Sus primeras publicaciones aparecieron en 1986, dirigidas a las edades de 14 a 16 años. En septiembre de 1987 inicia el proyecto SATIS 16-19, que publicó 100 unidades hasta 1991, que luego se ha extendido hasta 120 cuadernillos. Cada uno contiene unas notas iniciales, una guía de estudio, las páginas de información y comentarios finales. La cronología del proyecto apareció hace un par de años en un artículo de Philips y Hunt (1992).

SATIS intentó desarrollar una estrategia de apoyo para que los docentes contaran con recursos adecuados para desarrollar el enfoque CTS en el aula. En muchos casos el resultado surgió de la colaboración de los profesores con organizaciones locales (universidades, industria, servicios médicos), en la que los primeros aprovecharon finalmente su experiencia para desarrollar el tema de tal manera que pudiera adoptarse en las escuelas y fuera de interés para los estudiantes. Frecuentemente el tema, en sus aspectos de contenido, no se desarrolla por completo, con la idea de que grupos de estudiantes localicen información pertinente y preparen una descripción coherente del tópico en forma ya sea de un cartel para compañeros menores, un panfleto para el gran público, una carta a un miembro del parlamento, un

**Tabla 1.** Estrategias de SATIS y algunos títulos de los cuadernillos que las utilizan

ESTRATEGIA	TEMAS
Tormenta de ideas y especulación	El aire que respiramos Protegiendo la capa de ozono
Estudios de caso	Problemas petroquímicos Acero Ayudando a los asmáticos
Análisis de datos	Convertidores catalíticos Aluminio en el agua de la llave Ganado y productos químicos
Preparación de informes o conferencias	Energía solar: combustible del futuro La ciencia como una empresa humana ¿Accidente o incendio premeditado?
Planeación y puesta en operación de una investigación práctica	Blanqueado con cloro Química de las albercas Circuitos impresos
Exploraciones y entrevistas	La industria de los perfumes Medicinas sobre el mostrador
Escritos para una audiencia no especializada	Poliuretanos Neutralizando la lluvia ácida Metales bíblicos

informe a los directivos de una empresa, etcétera. Las habilidades especiales que se busca formar en los estudiantes se refieren, en general, a:

1) Capacidades personales, *e.g.*, la capacidad de autocalificar el desempeño.

2) Habilidad numérica, *e.g.*, la, capacidad de entender e interpretar datos numéricos.

3) Resolución de problemas, *e.g.*, la capacidad de reconocer y definir la naturaleza de un problema dado.

4) Comunicación, *e.g.*, la capacidad de presentar información.

5) Tecnología informática, *e.g.*, la capacidad de manejar computadoras.

Respecto a estrategias, se utiliza un número amplio. La Tabla 1 muestra algunas, con ejemplos de los temas que las emplean.

## 2) *Chemistry and the Community (ChemCom), de la American Chemical Society*

Proyecto desarrollado por la División de Educación Química de la ACS y apoyado financieramente por la National Science Foundation en 1987 (American Chemical Society, 1988). Está dirigido a estudiantes de la preparatoria —grados 10 a 12—. Su líder intelectual fue M. Thomas Lippincott, cuyas ideas<sup>4</sup> y el empuje de Sylvia Ware sirvieron para organizar un amplio grupo en los Estados Unidos.

Aunque es infrecuente que se mencionen las siglas CTS en relación con este proyecto, comparte propósitos con esta línea (véanse, entre otros, los objetivos 6, 7, 8 y 11 de la Tabla 2). Adicionalmente,

<sup>4</sup> Ver por ejemplo Lippincott (1980 y 1986) y Lippincott y Bodner (1984).

Tabla 2. Objetivos de *ChemCom* —tomados de la evaluación realizada en 1992— (Sutman y Bruce, 1992)

1. Dar oportunidad a los estudiantes de aprender los conocimientos y hechos básicos de química.
2. Ofrecer a los estudiantes la oportunidad de entender cómo abordar con el conocimiento químico las necesidades de la sociedad.
3. Dar a los estudiantes la oportunidad de interpretar información científica.
4. Dar oportunidad a los estudiantes de ver como ciertos problemas personales pueden resolverse mediante el conocimiento químico.
5. Incluir materiales que sean comprensibles para los estudiantes (por su nivel de lectura, presentación de gráficas, diagramas y terminología científica).
6. Ayudar a los estudiantes a entender mejor la importancia de adquirir información científica antes de tomar una decisión con implicaciones sociales.
7. Ayudar a los estudiantes a reconocer que cada solución a un problema social complejo puede producir nuevos problemas.
8. Ayudar a los estudiantes a identificar vías alternativas de acción en relación con los problemas sociales.
9. Dar a los estudiantes la oportunidad de aprender cómo interpretar información científica.
10. Ayudar a los estudiantes a apreciar mejor el alcance y limitaciones de la tecnología.
11. Familiarizar a los estudiantes con aspectos importantes relativos a la interacción de la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Tabla 3. Títulos de las unidades de ChemCom

I. Logrando nuestras necesidades de agua
II. Conservando los recursos químicos
III. Petróleo ¿para construir? ¿para quemar?
IV. Entendiendo la alimentación
V. Química nuclear en nuestro mundo
VI. Química, aire y clima
VII. Salud: sus riesgos y oportunidades
VIII. La industria química: promesa y reto

*ChemCom* maneja algunos fines de la enseñanza tradicional (véase, por ejemplo, el primero de la Tabla 2).

Resulta interesante que la mayor crítica sobre *ChemCom* haya venido en la dirección de los propios profesores, quienes calificaron a la primera edición de 1988 de ser un proyecto más bien de divulgación, que reduce al mínimo la información química que todo bachiller de ciencias debe conocer. En la segunda edición se incluyó una matriz que relaciona los conceptos químicos que se van aprendiendo con la estructura de ocho unidades del libro, con tal de demostrar que el texto implica algo más que divulgación de la química. Cada unidad aborda un problema social de importancia en relación con dicha ciencia (véase la Tabla 3).

Algo central en *ChemCom* es la inducción a que los estudiantes reúnan información para la toma de decisiones. Cuatro diferentes secciones del libro tienen esta orientación:

**TU TURNO:** Permite que los estudiantes practiquen y refuercen los conceptos químicos básicos y los cálculos, en el contexto de problemas aplicados al «mundo real».

**QUIMINCERTIDUMBRE -ChemQuandary-:** Busca motivar y retar al estudiante a pensar acerca de las aplicaciones de la química y los asuntos de interés

social. En general son preguntas de fin-abierto y generan preguntas más allá de la trillada «respuesta correcta».

**TÚ DECIDES:** Una actividad de indagación en la que se presenta a los estudiantes un problema social-tecnológico, se les pide reunir y/o analizar datos para buscar patrones y se les impulsa a desarrollar y basar hipótesis o soluciones basadas en evidencia científica y opiniones contundentes.

**PONIENDO TODO JUNTO:** Busca dar a los estudiantes la oportunidad de recapitular, revisar y aplicar lo que han aprendido en el contexto de algún aspecto real o hipotético de la comunidad relacionado con la química, de carácter social y/o tecnológico. Se espera que los estudiantes desarrollen y defiendan sus posiciones con base en un análisis científico, pero que incluyan valores y términos económicos, políticos, personales o sociales.

Otro gran énfasis de *ChemCom* está relacionado con las habilidades de resolución de problemas, a través de actividades de laboratorio y de preguntas de revisión global o para ampliar el conocimiento. Heikkinen (1987) presenta la Tabla 4, que compara el enfoque tradicional de resolución de problemas de un curso tradicional contra el de *ChemCom*.

*ChemCom* gana adeptos de manera creciente entre los profesores de la preparatoria en los Esta-

Tabla 4. Características de la resolución de problemas

«Mundo académico tradicional»	«Mundo real»
Se espera un solo resultado	Alternativas múltiples
Problema completamente definido	Definido imperfectamente
Enfoque disciplinario	Multidisciplinario
Cierto/falso	Riesgos/beneficios
Inmediatamente juzgable	Juzgado <i>a posteriori</i>
Algoritmo	Heurístico
Guiado por el conocimiento	Restringido por conocimiento faltante
Orientado objetivamente	Orientado por valores
No resolver es una no-solución	No decidir es también una decisión

dos Unidos y sus efectos se empiezan a sentir en Hispanoamérica, en donde pronto se contará con una traducción-adaptación (American Chemical Society, 1995). Por lo pronto, cerca del 20% de los estudiantes de *High School* en los Estados Unidos toman este curso, cuya evaluación ha arrojado resultados sorprendentes (Sutman y Bruce, 1992), incluso cuando se le compara con los cursos tradicionales de química del bachillerato (Beardsley, 1992).

### 3) «Scope, Sequence and Coordination» —SS&C—, DE LA NSTA, y el proyecto 2061 de la AASS

En 1983 apareció un informe en los Estados Unidos, *A nation at Risk*, elaborado por la National Commission on Excellence in Education, que produjo un parteaguas en la orientación de la educación científica norteamericana. La encuesta de 1990-1991 de la International Assessment of Educational Progress, que colocó a los Estados Unidos en décimo tercer lugar entre quince países confirmó la debacle (Yager ed., 1992).

La National Science Teachers Association reunió en su proyecto «Scope, Sequence and Coordination» un conjunto básico curricular para la enseñanza integrada de las ciencias (biología, química, ciencias de la Tierra y del espacio, y Física, para los seis años del bachillerato) y ha elaborado un conjunto de textos y materiales para llevarlo a cabo. La prueba recorrió cientos de escuelas secundarias desde Alaska hasta Puerto Rico.

Por su parte, la American Association for the Advancement of Science, con base en el libro *Science for all Americans*, ha establecido el proyecto 2061, que lleva ese nombre por el año en que el cometa Haley retornará al Sistema Solar Interior, año para el cual la filosofía del proyecto se habrá supuestamente permeado en toda la educación científica americana. Este grupo no lleva prisa, y está construyendo una estructura educativa totalmente novedosa que pretende reformar toda la vida escolar, basada en una visión integral del conocimiento (la conexión de humanidades, artes y ciencia) y el uso de medios informáticos para la enseñanza.

El National Research Council de los Estados Unidos insistió en la bondad de integrar un conjunto de estándares nacionales para la educación científica y matemática, (estos últimos fueron elaborados hace tres años por el National Council of Teachers of Mathematics). La tarea de desarrollar los estándares para

la enseñanza de la ciencia ha reunido a la AAAS Y NSTA, así como a la National Academy of Science. Actualmente se tiene aprobado dicho conjunto de estándares y están por concluirse los correspondientes al profesorado y la evaluación de la docencia.

#### **4) Química del Consumidor, de Carl Snyder**

Este es un esfuerzo interesante que nació hace 20 años en la Universidad de Miami. El curso fue dirigido inicialmente a alumnos de ciencias sociales, humanidades y artes, e intentó mostrar la química y sus principios a través de sus aplicaciones en los productos para el consumidor. Este proyecto evolucionó en un texto reciente (Snyder, 1992) que muestra la química de las sustancias de nuestro mundo cotidiano, de lo trivial a lo polémico, de la sal de mesa a las drogas de abuso y sus efectos, del agua potable a la energía nuclear. Se abordan asuntos sobre seguridad, el significado y medición de la contaminación, y particularmente sobre la ambigüedad de los términos «bueno y malo» aplicados a productos y procesos químicos. El objetivo es llevar a los estudiantes hacia el dominio de la química, no sólo por la conciencia de que como seres humanos somos una fábrica de productos químicos, sino además para mostrar que podemos y debemos tener la posibilidad de elegir cómo usamos los productos químicos de nuestro universo.

#### **5) CEPUP: Chemical Education for Public Understanding Program, Lawrence Hall of Science, Berkeley.**

Programa desarrollado en la Universidad de California, cuyo enfoque es eminentemente experi-

mental y relacionado estrechamente con problemas sociales contemporáneos, dedicado a la enseñanza de la química en el nivel elemental.

#### **6) Science for Children, del Instituto Smithsonian y la National Academy of Science**

Bajo la Dirección de Douglas A. Lapp, en el Instituto Smithsonian se generaron, entre 1991 y 1994, 24 unidades —cuatro para cada grado de la educación primaria— con las que se pretende ofrecer un enfoque de ciencia integrada experimental para niños. Las pruebas recorrieron una enorme muestra de planteles en la Unión Americana y se encuentran ya a la disposición de las escuelas.

#### **7) Esfuerzos a nivel internacional**

Rodger W. Bybee realizó durante 1984 una investigación acerca de la frecuencia con la que 262 educadores de 41 países empleaban ejemplos de problemas globales relacionados con la ciencia y la tecnología, así como alrededor de su opinión respecto a su inserción en el proceso enseñanza-aprendizaje. Sólo se refieren casos encuestados de Brasil, Costa Rica, España, Panamá y Venezuela en Hispanoamérica. De su encuesta es claro que estos temas adquirirán progresivamente mayor importancia, sobre todo conforme crece la edad del educando y de que en ese momento la mayor parte de los países se encontraban en una etapa preliminar del desarrollo de este tipo de enfoque educativo. Los problemas globales que recibieron mayor número de respuestas, ordenados de mayor a menor importancia relativa, se presentan en la Tabla 5 (Yager, 1992).

**Tabla 5.** Problemas globales relacionados con la ciencia y la tecnología más utilizados, a nivel mundial, en la enseñanza (1986)

Problema global	Ejemplos específicos
1. Hambre mundial y recursos alimentarios	Producción de alimentos, agricultura, conservación de granos
2. Crecimiento de la población	Población mundial, inmigración, capacidad de sustentación y prospectiva general
3. Calidad del aire y atmósfera	Lluvia ácida, calentamiento global, adelgazamiento de la capa de ozono
4. Recursos acuíferos	Estuarios, abastecimiento, distribución, tratamiento, contaminación de aguas subterráneas y por fertilizantes
5. Tecnología para la guerra	Gases que afectan el sistema nervioso, desarrollos nucleares, tratados sobre armamento
6. Salud y enfermedad	Enfermedades infecciosas y no infecciosas, dietas y nutrición, ruido, ejercicio, salud mental
7. Déficit energético	Combustibles fósiles y sintéticos, energía solar, ahorro de energía
8. Uso de la tierra	Erosión, desarrollo urbano, deforestación, desertificación, salinización, pérdida del hábitat de especies
9. Sustancias peligrosas	Residuos sólidos, productos químicos tóxicos, plaguicidas, plomo en el ambiente
10. Reactores nucleares	Manejo de residuos nucleares, reactores de cría, seguridad, terrorismo
11. Extinción de plantas y animales	Reducción de la diversidad genética, protección animal
12. Recursos minerales	Minerales metálicos y no metálicos, minería, depósitos de baja ley, reciclado y reuso

Asimismo, y más recientemente, el libro del año 1992 del International Council of Associations for Science Education está dedicado a recolectar algunos ejemplos de reforma de la educación con el enfoque CTS alrededor del mundo. La diferencia con respecto al estado del asunto seis años antes es que varios países tienen ya un avance importante al respecto. Se presentan casos de Australia, Botswana, Canadá, Corea, Holanda, Hong Kong, India,

Indonesia, Inglaterra, Israel, Nigeria y Taiwán. Es notable que Hispanoamérica no aparezca, en absoluto. Se refiere al lector a esos trabajos para aquilatar los avances internacionales que allí se expresan, en especial los de dos provincias canadienses, Saskatchewan y Alberta, que han adoptado a nivel de ministerio el enfoque CTS para la enseñanza en el bachillerato.

## EL CONSTRUCTIVISMO, BASE DE LA CORRIENTE CTS

**P**ARA muchos expertos en educación, la fortaleza del enfoque CTS se encuentra en la filosofía del aprendizaje que defiende el constructivismo, modelo que tiende a convertirse en un tema unificador en la educación científica.

El constructivismo parte de que el aprendizaje nunca puede ser independiente de quien aprende, no puede simplemente transferirse de una persona a otra como el símil de un vaso que llena al otro: la «transmisión» de conocimientos es un concepto sin sentido.

El modelo constructivista indica que cada ser humano debe concatenar ideas y estructuras que tengan un significado personal, si es que ha de aprender. De esta manera, cada alumno construye sus conocimientos científicos mediante su propia y muy personal actividad intelectual, basada en la activación de sus conocimientos o ideas previas sobre el tema. Es evidente que una estrategia educativa que conecta los aspectos científicos y tecnológicos con las necesidades y problemas sociales (como la del enfoque CTS) implica un enlace inmediato con aspectos que deben tener relevancia y significado personal para los alumnos. Por ello, la reforma CTS en el salón de clase tiene por fuerza que basarse en el modelo constructivista del aprendizaje.

Si bien el aprendizaje ocurre cuando la persona involucrada puede enlazar ideas que impliquen una construcción de significados personales, el proceso no ocurre siempre en forma aislada. Así, el salón de clase puede ser un lugar donde los estudiantes compartan sus propias construcciones personales y donde los profesores motiven el aprendizaje retando a las concepciones de los aprendices.

## COROLARIO

**A** Sí, el desenlace de este artículo son algunas consideraciones, derivadas de los argumentos presentados, que puedan caracterizar el éxito de una reforma CTS:

1) Se requiere de investigaciones acerca de la percepción e ideas previas de los alumnos sobre aspectos socio-científicos de orden global o local, para que la acción en el salón se inicie a partir de los antecedentes del propio grupo. Así, el listado de temas a abordar podría quedar definido de manera única en cada país, provincia, localidad, plantel o incluso en cada aula.

2) Un siguiente paso consistirá en la definición de contenidos de carácter puramente científico, así como en su distribución posible y plausible entre las diferentes unidades (matriz unidades/contenidos). La aparición secuencial de los contenidos durante el curso deberá basarse en un árbol coherente de aprendizaje que considere aspectos de orden psicológico y de orden lógico, pero sobre todo los primeros.

3) En la acción, conviene enfocar la atención en las prácticas del constructivismo en el aula o laboratorio. Lo anterior implica un esquema de capacitación de profesores absolutamente diferente del tradicional, que contemple actividades de planeación del trabajo, estrategias metodológicas, actividades estudiantiles y técnicas de enseñanza innovadoras, tales como:

- la búsqueda y utilización de las preguntas de los propios alumnos para guiar las lecciones, para lo que resulta esencial aceptar e inducir la aparición de iniciativas estudiantiles. Ello implica olvidar en ocasiones de los propios planes del docente y el empleo inicial del libro de texto.
- la promoción del intercambio, sobreposición

y debate de las ideas alternativas generadas en el aula o el laboratorio, con el debido respeto que todas merecen por parte del profesor.

- el aprovechamiento de la energía y el liderazgo de los aprendices para encaminar las acciones y obtener su colaboración en la búsqueda de información, sea en materiales escritos, con entrevistas a expertos o mediante la realización de experimentos.

- la organización de grupos de trabajo que fomenten estrategias colectivas de aprendizaje, funda-

das en la cooperación, el respeto y la distribución de las tareas en el equipo.

- el empleo de preguntas de fin abierto, cuya respuesta no sea única, que simulen o se refieran a problemas de interés, y supervisar que las respuestas que se den incluyan el análisis de consecuencias de las decisiones propuestas, con base en balances riesgo/beneficio y costo/impacto. En las discusiones finales, será imprescindible motivar la autoevaluación y la reformulación de las ideas a la luz de nuevas evidencias y experiencias.

## REFERENCIAS

- AMERICAN CHEMICAL SOCIETY (1995). *Química en la Comunidad*. Wilmington, Delaware: Addison-Wesley Iberoamericana, en prensa.
- AMERICAN CHEMICAL SOCIETY (1988, 1993 2<sup>a</sup>). *Chemistry in the Community*. Dubuque: Kennhall-Hunt.
- AMERICAN CHEMICAL SOCIETY (1984). *Tomorrow: The Report of the Task Force for the Study of Chemistry Education in the United States*. Washington, D.C.
- ASSOCIATION FOR SCIENCE EDUCATION (1990). *SATIS 16-19*. Hatfield, UK.
- BEARDSLEY, T. (1992). Trends in Science Education: Teaching Real Science. *Sci. Am.*, 267 [10], 78-86.
- HEIKKINEN, H. (1987). Decision Making and ChemCom. *ChemUnity*, 8, 7.
- HERRON, J.D. (1982). Science, Society and the Reformation. *J. Chem. Educ.*, 59, 560.
- KOBALLA, T.R. (1986). *Research within Reach: Science Education*. Washington, D.C.: NSTA.
- LEWIS, B.B. (1981). Science Teaching and Society, *J. Chem. Educ.*, 58, 704.
- LEWIS, J. (1981). *Science in Society*. Londres: Heinemann Educational Books.
- LIPPINCOTT, W.T., and BODNER, G.M. (1984). Chemical Education: Where we've been; where we are; where we are going. *J. Chem. Educ.*, 61, 843.
- LIPPINCOTT, W.T. (1980a). Retrospects and prospects in Chemical Education: A personal view. *J. Chem. Educ.*, 57, 4.
- LIPPINCOTT, W.T. (1980b). In appreciation. *J. Chem. Educ.*, 57, 325.
- NATIONAL SCIENCE FOUNDATION (s/f). *Educating Americans for the 21st Century*. Washington, D.C.
- NATIONAL SCIENCE TEACHERS ASSOCIATION (1990-1991). Science-technology-society: A New Effort for Providing Appropriate Science for all (Position Statement). En *NSTA Handbook*. Washington.
- NSTA (1985). *Science and Technology Education for Tomorrow's World*, Washington, D.C.
- PHILIPS, P.S. and HUNT, A. (1992). The SATIS Project: A Significant New Development in Post-16 Science Education in the United Kingdom. *J. Chem. Educ.*, 69, 404-407.

- SCHWARTZ, A.T.; BUNCE, D.M.; SILBERMAN, R.G.; STANITSKI, C.L.; STRATTON, W.J. y ZIPP, A.P. (1994). *Chemistry in Context. Applying Chemistry to Society*. A project of the American Chemical Society. Dubuque: Wm. C. Brown Pub.
- SOLOMON, J. (1983). *Science in a Social Context*. Londres: Association for Science Education y Basil Blackwell.
- STREITBERGER, H.E. (1988). A Method for Teaching Science, Technology and Society Issues in Introductory High School and College Chemistry Classes. *J. Chem. Educ.*, 65, 60-61.
- SUTMAN, F.X. and BRUCE, M.H. (1992). Chemistry in the Community-ChemCom: A five-year evaluation. *J. Chem. Educ.*, 69, 564-567.
- YAGER, R.E. (1992). Science-Technology-Society as Reform. En *The Status of Science-Technology-Society Reform Efforts around the World*, ICASE Yearbook. Petersfield, UK: International Council of Associations for Science Education.
- YAGER, R.E. (1992). The Constructivist Learning Model: A Must for STS Classrooms. En *The Status of Science-Technology-Society Reform Efforts around the World*. ICASE Yearbook. Petersfield, UK: International Council of Associations for Science Education.
- YAGER, R.E. (ed.) (1992). *The Status of Science-Technology-Society Reform Efforts around the World*. ICASE Yearbook. Petersfield, UK: International Council of Associations for Science Education.

## **RESUMEN**

Este escrito reúne los objetivos globales de la reforma educacional Ciencia-Tecnología-Sociedad. También describe algunos ejemplos exitosos de la misma. Finalmente, se analiza la conexión de este enfoque de enseñanza de las ciencias con la interpretación constructivista del aprendizaje y se presentan algunas recomendaciones.

**Palabras clave:** Ciencia, tecnología, sociedad, reforma educacional.

## **ABSTRACT**

This paper gathers the general goals for the Science-Technology-Society educational reform. It also describes successful projects examples within this focus. Finally, it analyzes the connection between the constructivist learning model and this science education approach, and presents some recommendations.

**Key words:** Science, technology, society, educational reform.

**Andoni Garritz**

Facultad de Química

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

México D.F. 04510

Correo electrónico: andoni @ servidor.unam.mx

# **experiencias**



# Evaluación de la relación entre la formación de los alumnos de Física que acceden a la Universidad y la enseñanza en el Primer Curso Universitario

**U**NO de los factores importantes para el buen funcionamiento de la enseñanza y aprendizaje de la Física en los primeros cursos de universidad, es la adecuación entre la formación que suponen los profesores en los alumnos y la situación real de éstos. La enseñanza de la Física, al igual que otras materias, ha estado tradicionalmente organizada en los niveles universitarios de acuerdo con criterios lógicos, basados únicamente en las características de la disciplina. Con este trabajo se intenta contribuir a la mejora de la enseñanza de la Física en este nivel introduciendo factores relacionados con la forma en que el alumno aprende y considerando las implicaciones que eso debe tener en la enseñanza. De acuerdo con las teorías del aprendizaje, la didáctica de las ciencias ha prestado especial atención a los conocimientos que ya tienen los alumnos como condicionante de lo que son capaces de aprender (Ausubel, 78; Novak, 82). Por ello, para el éxito en los estudios introductorios de ciencias de la universidad resulta importante que la enseñanza se acomode a los conocimientos reales de los alumnos y no a previsiones teóricas basadas en el contenido de los programas oficiales.

I. Brincones, J. Otero  
T. López, J. Cuerva,  
S. Jiménez

Existen en la actualidad algunos intentos de medir los conocimientos de Física que tienen los alumnos al ingresar en la Uni-

versidad como el que Camara y otros (1993) realizaron con alumnos de E.T.S. de Ingenieros Industriales de Madrid. El motivo que impulsó a la realización de esta prueba fue el bajo rendimiento y el elevado nivel de fracaso de los alumnos de primer año (informe del curso 91/92) junto con la sospecha de que la preparación de los estudiantes no estaba en relación con la calificación que acreditaban para su ingreso en la Escuela. Las únicas conclusiones obtenidas señalan la ausencia de relación entre la nota de selectividad y el nivel de conocimientos demostrados en la prueba realizada sin aviso previo, en los primeros días del curso, y la diferencia de conocimiento mostrado por los alumnos en diferentes temas de Física, notándose la existencia de materias más desconocidas como son las correspondientes a los últimos temas del programa de C.O.U (corriente alterna, magnetismo, ondas y termodinámica).

Contando con este trabajo hemos planteado un estudio más profundo que detecte el conocimiento

inicial que muestran los alumnos que se matriculan en distintas facultades y escuelas de la Universidad de Alcalá de Henares. Los resultados obtenidos permitirán en un futuro próximo estudiar otros aspectos que influyen en la calidad de la enseñanza como por ejemplo la adecuación de los programas, o la relación que existe entre los conocimientos de los alumnos y los necesarios, en opinión de sus profesores, para poder seguir la asignatura de Física de primer curso de diferentes centros y carreras.

## Objetivos del trabajo

1. Evaluar la formación inicial en Física de los alumnos que acceden a primer año de universidad en diferentes carreras universitarias.
2. Obtener un conocimiento preciso de la situación de los alumnos que llegan a la Universidad, que sea de utilidad para los profesores de este nivel, y además sirva para que los profesores del nivel anterior conozcan los requerimientos de entrada planteados por los profesores universitarios.

Está previsto una segunda parte del trabajo encuadrada en un proyecto de investigación subvencionado por el C.I.D.E. que permita:

- Sintetizar las exigencias de los profesores del primer curso de universidad en cuanto a la formación científica de los alumnos que acceden a diferentes carreras universitarias.
- Evaluar los conocimientos que tienen los profesores de los primeros cursos de universidad sobre la formación de los alumnos que acceden a ella.
- Analizar la enseñanza de la Física en el primer curso de universidad en lo que respecta a la co-

nexión entre lo que saben los alumnos y lo que enseñan los profesores.

## Metodología

**Sujetos:** Se han pasado pruebas a todos los alumnos (748) de primer curso de la Universidad de Alcalá de Henares de distintos centros y Facultades que cursan la asignatura de Física.

**Instrumentos de medida:** Se han utilizado pruebas de respuesta breve para medir la formación de los alumnos referente a conocimientos, destrezas y aptitudes.

Para la confección de las pruebas el equipo de trabajo elaboró, en primer lugar, una serie de objetivos basándose en algunos estudios previos realizados en esta misma línea (Klopfer, 1975; Otero y otros, 1984) que pretenden reflejar los posibles conocimientos necesarios para poder cursar la asignatura de Física de primer curso. Estos objetivos son:

1. Conocimiento
  - 1.1. Ideas básicas de Física  
El alumno debe,
    - Conocer las unidades del Sistema Internacional
    - Conocer principios y leyes importantes de la Física
  - 1.2. Ideas básicas de Matemáticas  
El alumno debe,
    - Conocer áreas y volúmenes de cuerpos geométricos simples
    - Conocer las funciones trigonométricas
    - Conocer las derivadas e integrales de funciones elementales
    - Conocer las ecuaciones cartesianas de curvas sencillas

- Ser capaz de realizar operaciones sencillas con vectores

## 2. Comprensión y aplicación

El alumno debe,

- Conocer las limitaciones en el uso de las fórmulas
- Comprender las leyes de la Física
- Comprender el significado físico de relaciones y operaciones matemáticas

## 3. Destrezas científicas

El alumno debe ser capaz de

- formular un plan general de resolución de un problema, evitando la sustitución ciega de datos en las fórmulas.
- utilizar sistemas coherentes de unidades al resolver un problema
- evaluar las afirmaciones contrastando sus consecuencias lógicas con datos de la experiencia.
- interpretar gráficas que representen procesos físicos sencillos
- idear procedimientos experimentales sencillos.

A continuación se redactó una primera prueba piloto que sirviera de base tanto para de prueba del estudio posterior, como para elaborar una encuesta dirigida a los profesores de Física de primer curso de distintas facultades y escuelas, que permitiera descubrir el conocimiento que tienen los profesores de la formación de sus alumnos y las exigencias de estos profesores en cuanto a la formación básica necesaria para acceder a las diferentes carreras.

Junto con la prueba se solicitaba información sobre los estudios previos de Física realizados por los alumnos, como los cursos en los que cursó la asignatura de Física, los estudios realizados durante el curso anterior y la fecha en que en la que aprobó el C.O.U. Igualmente se pidió a los estudiantes que

evaluaran en una escala de cinco puntos (de muy alta a muy baja), su grado de satisfacción con los conocimientos de Física que poseía en el momento de realizar la prueba.

A continuación la prueba contaba de dieciocho preguntas dirigidas a medir la consecución de los objetivos utilizando contenidos de los programas de Física de B.U.P. y C.O.U. Además, en tres de las preguntas se pedía a los alumnos que señalaran en una escala de cuatro puntos (de muy poca a mucha) su grado de seguridad en la respuesta que ha dado, con el fin de tener una cierta medida del grado de conocimiento metacognitivo.

Todos los alumnos de la asignatura de Física de primer curso de las distintas Escuelas y Facultades de la Universidad de Alcalá de Henares, completaron la prueba durante la primera semana del curso 1994/95 en horario normal de clase.

## Resultados

Para la corrección de la prueba se elaboraron escalas de valoración para cada pregunta, que permitían clasificar las respuestas de los alumnos en diferentes categorías establecidas de antemano.

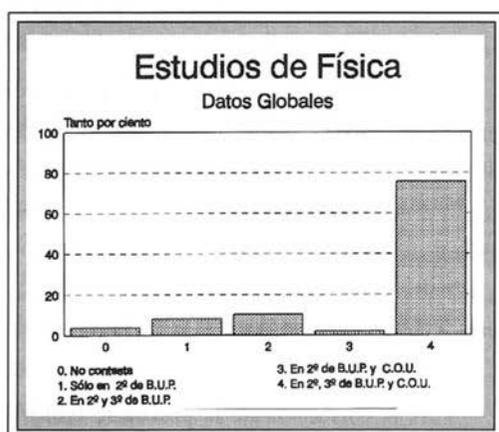
Por ejemplo, el objetivo: *El alumno debe conocer leyes importantes de la Física*, incluía la pregunta «Formula la Ley de Gravitación Universal», para la que se usó la siguiente escala de valoración:

4. Da la expresión correcta de la ley en forma vectorial.
3. Formula la ley de forma escalar.
2. Formula la ley de forma incorrecta.
1. Enuncia una ley diferente.
0. No contesta.

## DATOS SOBRE LOS ESTUDIOS PREVIOS DE FÍSICA REALIZADOS POR LOS ALUMNOS

### 1. Estudios de Física realizados

Los estudios de Física realizados antes de su ingreso en la Universidad se recogen en la tabla 1 y globalmente en el histograma 1.



Histograma 1.

Los valores para cada grupo se recogen en la tabla 1.

Tabla 1. Estudios previos de Física (Datos por grupos)

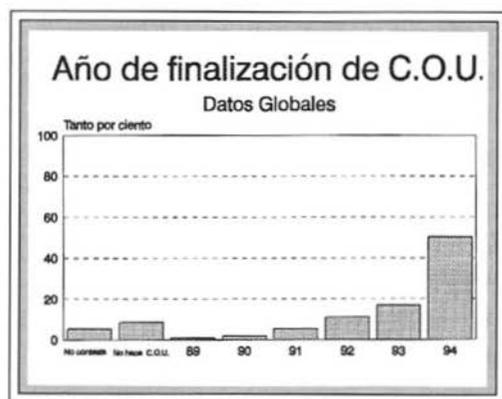
	0 No contesta	1 Solo en 2º B.U.P	2 En 2º y 3º B.U.P.	3 En 2º B.U.P. y C.O.U.	4 En 2º, 3º B.U.P. y C.O.U.
MEDICINA	7,92	2,97	5,94	0,99	82,18
BIOLÓGICAS. A	0,00	8,86	20,97	0,00	70,97
BIOLÓGICAS. B	0,00	3,64	25,45	1,82	69,09
BIOLÓGICAS. C	0,00	9,09	25,25	0,00	65,45
QUÍMICAS. A	0,00	0,00	9,68	1,61	88,71
QUÍMICAS. B	1,82	0,00	1,82	1,82	94,54
QUÍMICAS. C	1,16	0,00	4,65	2,32	91,86
TELECO. A	12,97	12,96	8,33	3,70	62,04
TELECO. B	2,60	7,79	3,90	1,30	84,41
TELECO. D	3,77	30,19	9,43	3,77	52,83
TELECO. E	0,00	30,30	9,09	6,06	54,54

Como se observa en la tabla, los alumnos que acceden a las Facultades de Medicina y Ciencias han cursado la asignatura de Física en 2º y 3º de B.U.P. y C.O.U. (todos los cursos posibles), mientras que en la Escuela Politécnica existen grupos en los que un alto porcentaje, en torno al 30%, de los alumnos que se matriculan sólo han cursado la asignatura de Física en 2º B.U.P., y un porcentaje similar de los de Biológicas no han cursado la asignatura de Física de C.O.U.

### 2. Fecha en que aprobaron el Curso de Orientación Universitaria

El histograma 2 refleja los porcentajes de estudiantes que cursaron C.O.U. en cada uno de los años anteriores.

Cabe destacar que entorno al 50% de los alumnos no cursaron C.O.U. al año académico anterior, dentro de este grupo se encuentra un alto porcentaje de alumnos que repiten primer curso (25,65% en el total de la Universidad). Estos datos son muestra del



Histograma 2.

alto grado de fracaso que se produce en la asignatura de Física, si bien, el porcentaje de repetidores no es regular en todos los grupos destacando el bajo porcentaje de Medicina (3%) frente al más alto del grupo C de la Facultad de Químicas (44,19%).

### 3. Grado de satisfacción sobre sus conocimientos de Física



Histograma 3.

El histograma 3 muestra el bajo grado de satisfacción manifestado por los alumnos con sus conocimientos de Física al comenzar el curso, ya que más de un 53% del conjunto de alumnos manifiesta tener un bajo o muy bajo grado de satisfacción. Destaca el grupo B de la Facultad de Biológicas en el

que este porcentaje llega a un 78%. Por otra parte, sólo en tres de los once grupos de alumnos aparece alguna respuesta en la categoría muy alto.

Al comparar el grado de satisfacción que manifiestan los demás con sus conocimientos de física y el conocimiento real aparece una correlación positiva entre ambos ( $r^2 : 18\%$ ).

## GRADO DE CONOCIMIENTO DE LOS ALUMNOS (DATOS GLOBALES)

### 1. Conocimientos básicos de Física

Un porcentaje próximo al 50% cometen algún fallo en el reconocimiento de la unidad del sistema Internacional de las magnitudes físicas más usuales (potencia, presión, intensidad de corriente eléctrica, resistencia eléctrica y frecuencia).

Peor es la situación en el caso del conocimiento de Leyes fundamentales de la Física encontrándose un porcentaje del 57% que no es capaz de escribir correctamente una formulación de la ley de la Gravitación Universal, siendo sólo un 4% de alumnos los que la escriben correctamente dando su expresión vectorial.

### 2. Conocimientos básicos de Matemáticas

La situación con respecto a los conocimientos básicos de Matemáticas es mejor que la relativa a los conocimientos de Física. Casi todos los alumnos (96%) son capaces de derivar correctamente una función polinómica, un 83% es capaz de calcular la integral de una función trigonométrica sencilla, el

77% realiza correctamente operaciones con potencias de 10 y más del 66% escribe de forma correcta la ecuación de una recta dada su pendiente y la ordenada en el origen. La peor situación corresponde al recuerdo de áreas y volúmenes de cuerpos geométricos sencillos (28% responden correctamente), y a la realización de operaciones con vectores (44% responden correctamente).

### 3. Comprensión y aplicación

La consecución de los objetivos de comprensión y aplicación se manifiesta en un grado intermedio. En torno a un 50% de los alumnos son capaces de predecir como aumentará o disminuirá la fuerza de atracción entre cargas eléctricas al modificar simultáneamente las cargas y la distancia entre ellas a partir de la expresión matemática de la ley de Coulomb.

Un porcentaje similar (49%) es capaz de encontrar el significado físico del término independiente de una ecuación que proporciona la variación de peso con el tiempo de la cría de un animal.

En una ley, como la de Coulomb, son capaces de realizar predicciones sobre las variaciones matemáticas mientras que se muestran menos capaces de asignar un significado físico a estas variaciones. Sólo un 27% es capaz de comprender las limitaciones en el uso de las fórmulas.

### 4. Destrezas

Respecto al manejo de gráficas los alumnos muestran en general una mayor destreza de interpretación (68%) que de construcción (27%).

Ante un problema abierto como el siguiente:

Se necesita calcular el tiempo en que se llenará de agua un depósito alimentado por una tubería. El depósito tiene una fuga en el fondo y pierde cierta cantidad de agua continuamente.

- A) En caso de que tengas que hacer alguna suposición física, indícala.
- B) Explica todos los pasos que darías para resolver el problema.
- C) Indica que datos necesitarías para resolver el problema.

Cerca de un 32% son capaces de explicitar un plan para la resolución del problema, un porcentaje parecido (30%) solicita los datos numéricos necesarios para su resolución cuando se formula con enunciado abierto, aunque solo el 8% es capaz de escribir las suposiciones sobre la situación física del enunciado que son necesarias para resolverlo (velocidades de entrada y salida constantes, velocidad de entrada mayor que la de salida, etc.).

Un 12% de los alumnos son capaces de diseñar correctamente un experimento sencillo para comparar la conductividad calorífica de tres barras de metal diferente de igual longitud, indicando cuales son las variables dependiente, independiente y controladas y el material necesario si bien existe un 60% que no contestan a esta pregunta.

### 5. Aspectos metacognitivos

El grado de seguridad de las respuestas dadas viene representado en los histogramas 4, 5 y 6.

En los tres casos, el porcentaje de alumnos cuyo grado de seguridad es «bastante» o «mucho» se sitúan en torno al 50%, coincidiendo, en números globales, con los que dan respuesta correcta a la pregunta. De hecho, en la tercera pregunta, en la

que el nivel de respuesta correcta es muy alto, también se desplaza hacia niveles altos el grado de seguridad en la respuesta.

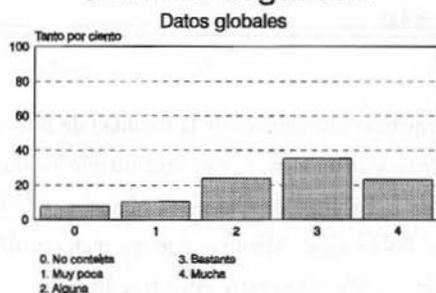
Pregunta 1:

Dos cargas eléctricas puntuales  $q_1 = +q$  y  $q_2 = -q$  se encuentran separadas por una distancia  $r$ . La fuerza electrostática entre cargas eléctricas puntuales viene dada por la ley de Coulomb:

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

¿Aumentará, disminuirá, o será igual la fuerza de atracción si la carga  $q_1$  se sustituye por otra de valor  $+q/2$  y la separación entre ellas se hace  $r/2$ ?

### Grado de seguridad



Histograma 4.

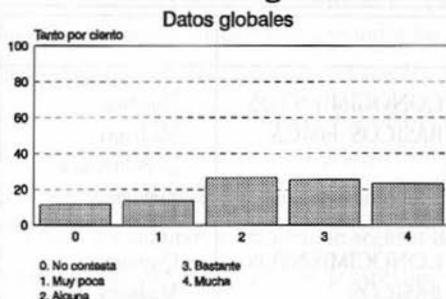
Pregunta 2:

El peso de una cría de un cierto animal varía desde el momento en que nace de acuerdo con la siguiente ecuación

$$p = 5t + 150$$

en donde  $p$  se mide en gramos y  $t$  en días. ¿Qué significa el término 150?

### Grado de seguridad

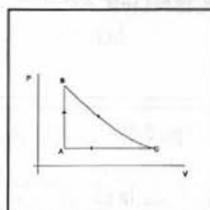


Histograma 5.

Pregunta 3:

Indica, en la casilla correspondiente si aumenta, permanece constante, o disminuye la presión y el volumen en cada una de las transformaciones representadas en la figura.

	P	V
A → B		
B → C		
C → A		



### Grado de seguridad



Histograma 6.

## COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS

Se ha pretendido buscar las posibles diferencias entre los conocimientos iniciales de los alumnos en

**Tabla 2.** Diferencias de conocimiento entre grupos

		Química	Medicina	E. Politécnica	Biológicas
CONOCIMIENTOS BÁSICOS FÍSICA	Química Medicina E. Politécnica Biológicas		*	*	— * *
CONOCIMIENTOS BÁSICOS MATEMÁTICAS	Química Medicina E. Politécnica Biológicas		—	—	* * *
COMPRESIÓN Y APLICACIÓN	Química Medicina E. Politécnica Biológicas		*	— *	* ** *
DESTREZAS CIENTÍFICAS	Química Medicina E. Politécnica Biológicas		*	* —	* ** **

\*  $p \leq 0,05$

\*\*  $p \leq 0,01$

función de la carrera que deciden estudiar. Para ello se ha traducido los resultados de la prueba a una escala numérica de 1 a 10 y se han buscado las posibles diferencias significativas entre los grupos para los cuatro bloques de: conocimientos básicos de física, conocimientos básicos de matemáticas, comprensión y aplicación y destrezas. Los datos aparecen en la tabla 2.

Para el bloque conocimientos básicos de Física, los alumnos de la Facultad de Medicina y de la Escuela Politécnica muestran un mayor grado de conocimiento que los alumnos de las Facultades de Químicas y Biológicas. Sin embargo, no aparecen diferencias significativas a este nivel entre los alumnos de la Facultad de Medicina y la Escuela Politécnica ni entre los alumnos de la Facultad de Químicas y Biológicas.

Para el bloque de conocimientos básicos de

matemáticas los alumnos de la Facultad de Biológicas presentan un menor conocimiento que los alumnos de la Facultad de Químicas, Medicina y la Escuela Politécnica. Mientras que no aparecen diferencias significativas entre estos tres últimos.

Para el bloque de comprensión y aplicación existen diferencias significativas a favor de los alumnos de la Facultad de Medicina sobre el resto de los alumnos de las demás Facultades y Escuelas, siendo el grado de significación entre Medicina y Biológicas de  $p < 0,01$ . Nuevamente el grupo de Biológicas está por debajo de todos los demás, y no aparecen diferencias significativas entre Químicas y Politécnica.

Para el bloque de destrezas los alumnos de Biológicas muestran un menor conocimiento que el resto llegando la diferencia a ser  $p < 0,01$  con Medicina y Politécnica. Los alumnos de la Facultad de Química

muestran una diferencia significativa a su favor sobre el grupo de Biológicas y muestran diferencias significativas con los grupos de Medicina y politécnica a favor de estos últimos. No aparecen diferencias significativas entre los alumnos de la Facultad de Medicina y los de la Escuela Politécnica.

## CONCLUSIONES

Se puede decir que el conocimiento de los alumnos que acceden a la Universidad de Alcalá y que cursan la asignatura de Física en primer curso de distintas Facultades y Escuelas es bajo. De los cuatro bloques analizados obtienen mejores resultados en conocimientos básicos de matemáticas, y peores en destrezas y comprensión y aplicación.

Los alumnos que cursan primero de Biológicas muestran un menor conocimiento en todos los bloques que el resto de las Facultades y Escuelas, siendo los alumnos de la Facultad de Medicina los que mejores resultados obtienen en la prueba.

En general se puede afirmar que sólo en torno al 50% de los alumnos se encuentran seguros de las respuestas que dan en una prueba de este tipo.

Los resultados de este trabajo pueden servir para mostrar, de forma cualitativa, que los alumnos al comenzar un nuevo curso manifiestan un conocimiento menor que el que se supone que tienen por haber superado el curso anterior. Sin embargo, al ser esta una prueba piloto no se pueden generalizar los resultados ya que, entre otros factores, no cubre la totalidad de los conocimientos que poseen los alumnos que acceden a la Universidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- AUSUBEL, D.P.; HANESIAN, H. (1978). *Educational Psychology: A cognitive View*. N.Y.: Holt Rinehart and Winston (Ed castellana: Ed. Trillas 1983)
- CÁMARA, M.E.; PONCE, A.; DÍAZ DE LA CRUZ, J.M. Y SCALA, J.J. (1993). Análisis del bajo rendimiento del proceso de E-A. Aplicación de nuevas técnicas educativas. XXV Biental de la Real Socd Española de Física. Jaca. Huesca.
- CRONBACH, L.J. (1980). *Toward Reform of Program Evaluation*. S. Francisco: Jossey Bass.
- DALKEY, M.C. (1969). *The Delphi Method. An experimental study in group opinion*. Rand C. RM-5882-PR.
- KLOPFER, L. (1975). Evaluación del aprendizaje en ciencia. En B.S. Bloom, J. Hasting, R. Madaus *Evaluación del aprendizaje*. Buenos Aires: Troquel.
- NOVAK, J.D. (1982). *Teoría y práctica de la educación*. Madrid: Alanza Editorial.
- OTERO, J. (1985). La evaluación del sistema de enseñanza de la Física en el bachillerato como base para el diseño de nuevos programas. En *La Nueva Enseñanza de las Ciencias Experimentales*. Madrid. Servicio de Publicaciones del M.E.C.
- OTERO, J.; AGUIRRE DE CARCER, I.; BOURGEOIS, S.; CONDE, L. (1984). Aplicación del método Delphi para la generación de objetivos de la formación científica y tecnológica en el nivel de la educación general. En *La Selectividad a debate*. I. Aguirre de Carcer (Ed.) Madrid: Ediciones de la U.A.M.
- STAKE, R. (1967). The Countenance of Educational Evaluation. *Teachers College Record*, 68, 523-540.
- STAKE, R. (1978). *An Overview of Information Based Evaluation: A desing procedure*. Durham, NC: IBEX.

## **Resumen**

El trabajo que se centra en la evaluación de la adecuación entre la formación que suponen los profesores en los alumnos y la situación real de éstos, intenta contribuir a la mejora de la enseñanza de la Física en este nivel introduciendo factores relacionados con la forma en que el alumno aprende y considerando las implicaciones que eso debe tener en la enseñanza.

Por otra parte, proporciona un listado de objetivos de conocimientos, comprensión y aplicación y destrezas que se supone que deben cumplir los alumnos al comenzar el primer curso en la Universidad.

**Palabras clave:** Evaluación, formación, física, enseñanza.

## **Abstract**

The project focuses on the evaluation of suitability between teachers' instruction for pupils and their real situation. It tries to contribute to improving the teaching of Physics at this level introducing factors related to the way pupils learn and the implications this fact should have in teaching. It also provides a list of achievement goals, understanding and skills which pupils are supposed to have when they are to begin their University studies.

**Key words:** Evaluation, instruction, physics, teaching.

I. Brincones, J. Otero, T. López, J. Cuerva, S. Jiménez

Instituto de Ciencias de la Educación.

Universidad de Alcalá de Henares

C/ Libreros, 13. Col. Obispado de León

28801 ALCALÁ DE HENARES

# reseñas

**LACASA, P.**

***Aprender en la escuela, aprender en la calle.***

**Madrid: Aprendizaje Visor, 1994.**

Pilar Lacasa en este libro aborda los pilares conceptuales que toda persona relacionada con la educación necesita conocer para comprender el terreno que pisa. Se proporcionan los acercamientos teóricos y los instrumentos de análisis indispensables para conocer y dominar los fenómenos educativos. Se plantea una reflexión, ineludible para todas aquellas personas relacionadas con la educación, sobre el fenómeno educativo, así como de las aportaciones de la psicología al proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, el lector podrá acercarse a los diferentes modelos teóricos que han permitido interpretar las situaciones instruccionales.

El libro se compone de cinco bloques temáticos. En el primero, *Psicología, Educación y Cultura* se analizan las relaciones entre cultura, educación y currículum. Se muestra cómo lo que el sujeto debe aprender está condicionado por la cultura en la que está inmerso y cómo el currículum es el instrumento en el que se materializa la intencionalidad educativa, sirviendo de lazo que une cultura y educación. Se plantea que la educación no se limita a la mera transmisión de conocimientos de una persona más experta a otra menos experta, sino que el que aprende debe tener un papel activo, por lo que la educación es un foro en el que la cultura se reconstruye continuamente. De esta forma la autora muestra cómo la educación trasciende los límites del aula, y cómo los procesos de enseñanza-aprendizaje se comprenden mejor desde el marco socio-cultural en el que surgen.

Además se profundiza en el concepto de psicología de la educación a partir de los trabajos realizados en líneas de investigaciones diferentes.

En el siguiente bloque *Teorías y prácticas en educación* se comienza haciendo un análisis de los modelos teóricos desde los que se ha abordado los procesos de enseñanza-aprendizaje. En un primer momento se comentan los dos grandes paradigmas, el conductismo y el cognitivismo, y posteriormente se abordan otras perspectivas como la piagetiana y la socio-cultural, así como modelos derivados de éstas.

Por último, se trabaja otra cuestión importante, las aproximaciones metodológicas al trabajo en psicología de la educación: aquellos métodos que pretenden acercarse a las situaciones educativas en contextos naturales y los métodos microgenéticos.

Una vez revisados estos pilares conceptuales la autora, en el tercer bloque, *La educación como un proceso interactivo*, analiza las dos figuras básicas en la enseñanza: el profesor y el alumno. En relación al papel del profesor se incide sobre tres cuestiones: el pensamiento del profesor (el proceso de planificación de las actividades escolares, la influencia de las creencias, ideas previas y expectativas sobre el rendimiento de los alumnos), las acciones que se llevan a cabo en la labor educativa y las destrezas que caracterizarían a un

educador competente. Respecto al alumno, éste se considera como aquella persona a quien la escuela ha de enseñar a pensar. La autora hace referencia a enseñanza de habilidades cognitivas en la escuela y se ilustran algunos programas como el de Stenberg (1991) y Bono (1985). Además, se muestran aportaciones de la psicología del desarrollo, que pueden ser de gran utilidad al docente a la hora de diseñar el proceso de enseñanza a partir del alumno. Así, se muestra la propuesta instruccional Robbie Case. Además se tratan otros trabajos como los de Carey y Karmiloff-Smith que ayudarán a los profesores, especialmente en los primeros niveles educativos.

Sin embargo, se considera fundamental la interacción que se establece entre el profesor y el alumno. Este aspecto se analiza desde el modelo de Ann Brown.

En el cuarto bloque, *La educación un proceso mediatizado por instrumentos*, se aborda el tema de los elementos del currículum. Se analizan los contenidos didácticos que deben impartirse y se plantean cuestiones que deben tener en cuenta los educadores a la hora de tratar este problema. Se consideran también los medios de que dispone el profesor para que los alumnos puedan comprender los diferentes contenidos. La autora no se olvida del tema de la evaluación, analiza los diferentes tipos de evaluaciones que deben realizarse: evaluación del currículum, del aprendizaje y de la enseñanza.

En el último bloque, *Escenarios interactivos y educación*, se plantea la escuela como un fenómeno social que mantiene relaciones con la comunidad en la que está inmersa. Pero además se ilustran los diferentes tipos de relaciones sociales que se plantean dentro de ella. En este sentido se analiza tanto el «discurso educativo», instrumento básico que permite que el profesor y los alumnos compartan significados, como las relaciones que se establecen entre iguales y su valor en la educación. La autora finaliza haciendo una reflexión sobre los diferentes ámbitos donde el sujeto construye su conocimiento, hace referencia a contextos educativos tanto formales como informales.

Cecilia Simón

Dpto. de Psicología Evolutiva y de la Educación  
Facultad de Psicología, U.A.M.

**JIMÉNEZ ORTEGA, José.**

***Método práctico de técnicas de estudio. Programa para la Educación Secundaria. Guía para el profesor.***

**Madrid: Visor, Textos (nº 3), 1994. 291 págs.**

**JIMÉNEZ ORTEGA, José, ALONSO OBISPO, Julia y JIMÉNEZ DE LA CALLE, Isabel.**

***Método práctico de técnicas de estudio. Programa para la Educación Secundaria. Material para el alumno.***

**Madrid: Visor, Textos (nº 4), 1994. 274 págs.**

En los dos tomos que componen esta obra, se nos presenta un método de técnicas de estudio compuesto por 10 bloques temáticos, cuyo contenido es el siguiente: I) Requisitos previos al estudio; II) La lectura; III) La relajación; IV) La memoria; V) Las notas marginales; VI) El subrayado; VII) El esquema; VIII) El resumen; IX) Los apuntes; X) Evaluación final. La duración total del curso es de 33 sesiones, de aproximadamente una hora de duración, y se sugieren diversas secuenciaciones del programa, bien siguiendo el orden del índice o bien intercalando sesiones de distintos bloques.

Al principio de cada uno de los bloques se presenta el objetivo y el contenido de las sesiones que lo componen. En cada sesión, además del objetivo específico, se describen detalladamente las actividades a realizar y se informa del material necesario. Este figura en páginas separadas al final de cada sesión, tanto el correspondiente al alumno como al profesor, incluyendo hojas de corrección de los ejercicios propuestos.

El curso está planteado para que pueda ser impartido directamente en clase «siguiendo las pautas dadas en cada sesión sin más requisitos que la previa adquisición del material por parte de los alumnos».

El autor define la obra como «fundamentalmente práctica», por lo que ha decidido suprimir «cualquier elucubración teórica que pudiese obligar a los tutores a la reelaboración de un programa empujando su escaso tiempo en una actividad más». Por otra parte, afirma que la eficacia del programa se prueba por el incremento del rendimiento escolar, sin dedicar más tiempo al estudio, o por «aquellos otros [alumnos] que, además de haber visto aumentar el fruto de su trabajo, encuentran éste más atractivo y con mayores alicientes» una vez asimiladas sus técnicas.

En cualquier caso es importante destacar que todo intento de facilitar la tarea de los profesores en el aula y mejorar el aprendizaje de los estudiantes es encomiable y digno de apoyo. No obstante, es preciso comentar más detalladamente algunos aspectos.

En primer lugar, y sin poner en duda las afirmaciones del autor, sería necesario conocer alguna otra publicación en donde presentara los datos experimentales (fundamento teórico, fechas y lugares de aplicación, muestras con las que se ha trabajado, análisis de datos respecto al aprendizaje y el rendimiento de los alumnos

antes y después de hacer el curso, etc...), que demostraran científicamente la eficacia del método para mejorar el aprendizaje de los alumnos, ya que en la obra no figura ninguna información respecto a la aplicación ni validación del método.

En el libro no aparece ninguna referencia bibliográfica ni se menciona el planteamiento teórico del curso. Tampoco proporciona información respecto a la trayectoria profesional (docente e investigadora) de su autor. Estos aspectos podrían orientarnos sobre el por qué se han seleccionado determinados contenidos o materiales de trabajo para alcanzar los objetivos propuestos.

Las actividades y el material de trabajo que componen el curso, en su conjunto, parecen corresponderse con una tradición conductista del aprendizaje, orientada a la modificación de determinados comportamientos de los estudiantes, que puede conducirles a la adquisición de nuevos hábitos de estudio adecuados para facilitar un aprendizaje mecánico y meramente reproductivo.

Las distintas actividades están planteadas de una forma muy limitada y directiva, no sólo para los alumnos sino también para los profesores, que al seguir respetuosamente las indicaciones, podrían tener un papel totalmente pasivo en la aplicación del programa, pudiendo limitarse a leer literalmente las «explicaciones del profesor» que figuran en cada sesión.

El método resulta excesivamente específico en diversos aspectos, como por ejemplo los distintos cuestionarios de evaluación, con cuestiones a las que responder «sí» / «no» / «?» (a veces), con el único objetivo de modificar las respuestas negativas en positivas, abordando aspectos muy puntuales y concretos sin considerar las diferencias (ni las necesidades) individuales de los alumnos.

Igualmente en los ejercicios para «recordar y completar», en los que los alumnos deben recordar literalmente, para rellenar los espacios en blanco con la palabra adecuada, textos que corresponden exactamente a lo que figura como «explicación del profesor» en las actividades de la sesión correspondiente.

En relación con los contenidos del programa, parecen estar centrados especialmente en los aspectos más «superficiales» del aprendizaje, o «estrategias de apoyo» (condiciones ambientales del estudio, organización del tiempo y del material de trabajo, etc...), especialmente en la primera parte del método, en la cual, además de estos requisitos previos al estudio, se trabajan la lectura (incluyendo diversas técnicas para aumentar la velocidad lectora), la relajación (lo cual resulta sumamente útil para controlar la ansiedad que puedan experimentar los alumnos en determinadas situaciones académicas) y la memoria (a través de diferentes técnicas mnemónicas útiles para aprender listas de palabras o pares de términos, más que para la memorización comprensiva de un texto). Respecto a los temas que el autor considera que componen el método de estudio propiamente dicho, (notas marginales, subrayado, esquema, resumen y apuntes) se pone de manifiesto la limitación, directividad y especificidad de las actividades antes mencionada. En estos temas se trabaja exclusivamente con textos escritos (procedentes de las ciencias sociales o naturales), y a través de actividades dirigidas más a una tradicional memorización reproductiva que a la comprensión profunda de los textos, en cuanto a la asimilación de sus conceptos fundamentales integrándola en los esquemas cognitivos de los alumnos, para su posterior generalización a otros contextos. El método no incluye ninguna actividad que pueda ayudar a la mejora del aprendizaje (comprensión y detección/modificación de ideas erróneas) referente a las materias de

«ciencias» y su aplicación a la resolución de problemas de matemáticas o física, por ejemplo, que es uno de los principales problemas con los que se enfrentan los estudiantes de secundaria.

Evidentemente, trabajar los distintos aspectos planteados en este método —que, indudablemente, pueden tener un reflejo positivo en el rendimiento de los estudiantes, facilitando tanto su trabajo como el de sus profesores— resulta sumamente necesario, pero insuficiente para ayudar a los alumnos en la construcción de aprendizajes significativos que pretende nuestro actual sistema educativo, así como para proporcionarles instrumentos que les ayuden a mejorar no sólo su tarea de estudio, sino la capacidad para autorregular su aprendizaje tanto dentro como fuera del contexto académico.

*Carmen Aragonés*

I.C.E. (U.A.M.)

**JIMÉNEZ ORTEGA, José, ALONSO OBISPO, Julia y JIMÉNEZ DE LA CALLE, Isabel.**

***¡No más fracaso escolar! Enseñe a estudiar a sus hijos (Guía para padres/profesores).***

**Madrid: Visor, Textos (nº 5), 1995. 263 págs.**

**JIMÉNEZ ORTEGA, José, ALONSO OBISPO, Julia y JIMÉNEZ DE LA CALLE, Isabel.**

***¡No más fracaso escolar! Aprende a estudiar con tus padres (Material para el hijo/alumno).***

**Madrid: Visor, Textos (nº 6), 1995. 183 págs.**

Con posterioridad a la elaboración de la reseña anterior, tenemos ocasión de conocer una nueva publicación de los autores de este método de técnicas de estudio, que comentaremos brevemente.

Esta obra también se compone de dos tomos que presentan básicamente el mismo método de estudio presentado en los volúmenes 3 y 4 de esta misma colección de la Editorial Visor, aunque en este caso el programa se distribuye en 29 sesiones de una hora semanal, con contenidos y planteamiento similares a los del curso para realizar en el aula por parte del profesor, por lo que podrían aplicársele las mismas observaciones.

La diferencia esencial entre ambas publicaciones radica en los destinatarios, en esta ocasión los padres a quienes se ofrece la oportunidad de participar en la mejora del aprendizaje de sus hijos. Esto representa también el aspecto más positivo de esta nueva forma de presentar el programa, ya que el facilitar o enriquecer la comunicación entre padres e hijos, acercando a los primeros a los problemas o dificultades de aprendizaje de los segundos, supone un elemento muy favorecedor para el rendimiento académico de los estudiantes.

*Carmen Aragonés*

I.C.E. (U.A.M.)

# normas para los autores

- 1) *TARBILLA, Revista de Investigación e Innovación Educativa*, admite trabajos y artículos inéditos, en castellano para cada una de sus secciones. La aceptación de los mismos corresponde al Consejo Editorial y serán remitidos a nombre de la Revista o al Editor.
  - 2) Los originales deberán enviarse por triplicado, mecanografiados a doble espacio por una sola cara en hojas DIN A-4 y con un margen neto a la izquierda. Su extensión no excederá de 20 folios (iconografía aparte).
  - 3) Se incluirá una primera página en la que se indicarán en el siguiente orden: título del trabajo, nombre y apellidos del autor o autores y centro de trabajo de los mismos con su dirección completa que posibilite correspondencia. Igualmente figurará un resumen en castellano y su traducción inglesa, de no más de 200 palabras, así como de 3 a 6 palabras claves en ambos idiomas.
  - 4) Los trabajos de experimentos de investigación constarán de introducción, métodos, resultados, discusión y referencias.
  - 5) Las referencias bibliográficas en el seno del texto, se citarán entre paréntesis con el apellido(s) del autor y año. Si el nombre del autor figura en el texto, se citará únicamente el año entre paréntesis.
  - 6) La bibliografía se incluirá al final del trabajo en orden alfabético de apellidos, siguiendo los siguientes criterios: autor(es), año, título completo, lugar de edición y editorial. En el caso de artículos de revistas se incluirá: autor(es), año, título, nombre de la revista, número de páginas. Ejemplos:  
BRINCONES, I. (Comp.) (1991). *Lecturas para la formación inicial del profesorado*. Madrid: Ediciones de la U.A.M.
- GONZALEZ, E. (1991). Escalas Reynell, adaptación a la población española. *Cuadernos del I.C.E.*, 18, 33-50.
- 7) Las notas se relacionarán numeradas a pie de página. Si dichas notas incluyesen referencias bibliográficas, se citarán según el criterio fijado en el punto 5°.
  - 8) Las tablas, figuras, cuadros, gráficos, esquemas y diagramas, se presentarán en tinta negra sobre papel blanco. Se enviarán en hojas independientes numeradas y con su título o texto explicativo (si lo hubiera) mecanografiado a doble espacio en hoja aparte. El autor marcará en el margen del texto, a lápiz, con el número correspondiente la ubicación aproximada en la que deberán aparecer los materiales iconográficos, independiente de que aparezca explícitamente señalado en el texto.
  - 9) Salvo casos excepcionales no se admitirán fotografías, que deberán ser en blanco y negro, en brillo y de calidad suficiente para su reproducción. Su tamaño no será inferior a 6 x 9. Deberán ir numeradas al dorso indicando el apellido del autor o primer autor del trabajo. Sus títulos o textos (si los hubiera) deberán no superar los cuatro renglones, mecanografiados a doble espacio en hoja aparte. Igualmente se indicará en el margen del texto, a lápiz, su ubicación aproximada. Fotografías y textos se enviarán dentro de un sobre propio.
  - 10) Los originales que deban ser modificados para su publicación, serán enviados a sus autores. Así mismo se comunicará la aceptación de trabajos para su publicación.

# colección cuadernos del ICE

1. **BRINCONES, I. (Comp.)**  
*Lecciones para formación inicial del profesorado*  
1990 239 páginas ISBN: 84-7477-312-1 PVP: 1.500 ptas.
2. **BOSQUE, J.; MORENO, A.; MUGURUZA, C.; RODRÍGUEZ, V.; SANTOS, J. M. y SUERO, J.**  
*DEMOS, un programa para la enseñanza y el estudio con ordenador del crecimiento de la población.*  
1990 129 páginas y Disquete 3 $\frac{1}{2}$  ISBN: 84-7477-368-7 PVP: 2.500 ptas.
3. **ARROYO ILERA, F. (Comp.)**  
*Lecturas sobre medio ambiente, algunas aplicaciones educativas.*  
1992 196 páginas ISBN: 84-7477-377-6 PVP: 1.500 ptas.
4. **GRUPO LOGO MADRID**  
*Hoja de cálculo en la enseñanza de las matemáticas en secundaria.*  
1992 132 páginas y Disquete 3 $\frac{1}{2}$  ISBN: 84-7477-409-8 PVP: 2.000 ptas.
5. **ALONSO TAPIA, J. (Dir.)**  
*¿Qué es lo mejor para motivar a mis alumnos? Análisis de lo que los profesores saben, creen y hacen al respecto.*  
1992 134 páginas ISBN: 84-7477-408-X PVP: 1.000 ptas.
6. **GARCÍA SOLÉ, J. y JAQUE RECHEA, F. (Comps.)**  
*Temas actuales de la física.*  
1992 203 páginas ISBN: 84-7477-407-1 PVP: 1.200 ptas.
7. **MALDONADO, A.; SEBASTIÁN, E. y SOTO, P.**  
*Retraso en lectura: evaluación y tratamiento educativo.*  
1992 127 páginas ISBN: 84-7477-419-5 PVP: 1.000 ptas.
8. **GARCÍA RUANO, S.L. (comp.)**  
*Curso de actualización en la química: aspectos relevantes de la química actual.*  
1993 357 páginas ISBN: 84-7477-461-6 PVP: 1.700 ptas.
9. **TAIBO, C.**  
*Los cambios en el Este. Una guía introductoria.*  
1994 180 páginas ISBN: 84-7477-473-1 PVP: 1.515 ptas.
10. **CARRIEDO, N. y ALONSO TAPIA, J.**  
*¿Cómo enseñar a comprender un texto?*  
1994 292 páginas ISBN: 84-7477-474-8 PVP: 2.322 ptas.
11. **ÁLVAREZ, J. B. y POLO, A. (comps.)**  
*Una contribución a la educación ambiental: El tratamiento de residuos urbanos.*  
1994 324 páginas ISBN: 84-7477-472-1 PVP: 2.525 ptas.
12. **RODRÍGUEZ MONEO (Comp.)**  
*La psicología del aprendizaje en la formación inicial del profesorado. (En prensa)*
13. **BRINCONES, I.**  
*La construcción del conocimiento. Aplicaciones para la enseñanza de la física. (En prensa)*
14. **MELCÓN, J.**  
*La enseñanza de la geografía en los orígenes de la España Contemporánea. (En prensa)*

## PETICIONES: Por teléfono o por correo indicando el NIF a:

Librería de la Universidad Autónoma

Universidad Autónoma de Madrid

Campus de Cantoblanco • 28049 MADRID • Telf. 397 49 94 / 49 97



Revista de investigación e innovación educativa



INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

### BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN

PARA EL AÑO 1995 (3 Números)

Apellidos ..... Nombre .....

Calle ..... Nº ..... Código Postal .....

Ciudad ..... Provincia ..... Teléfono .....

PRECIO DE LA SUSCRIPCIÓN: 1.500 Ptas.

NÚMEROS SUELTOS: 700 Ptas.

PAGO: Contra reembolso con el primer número

Talón a nombre de la Librería de la U.A.M.

Cargo a cuenta

### DOMICILIACIÓN BANCARIA

Banco o Caja ..... Entidad .....

Agencia ..... Sucursal ..... Nº Cuenta .....

Dirección ..... Código Postal .....

Localidad ..... Provincia .....

### SUSCRIPCIÓN Y PEDIDOS:

Librería de la Universidad Autónoma de Madrid  
Ciudad Universitaria de Cantoblanco  
28049 MADRID  
Telf.: 397 49 97

FECHA Y FIRMA

