

# 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 sí 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. Souberman, 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 verecudiam*).
- 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:).

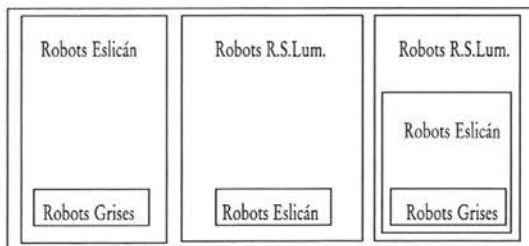
\* Aunque creo que todos apreciamos con mayor o menor claridad el hecho de que en esos dos argumentos, la conclusión se obtiene de las premisas por lógica, pienso que podremos entender mejor esta relación lógica si representamos la información que nos da el argumento mediante diagramas.

## 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? Fíjaros. 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:

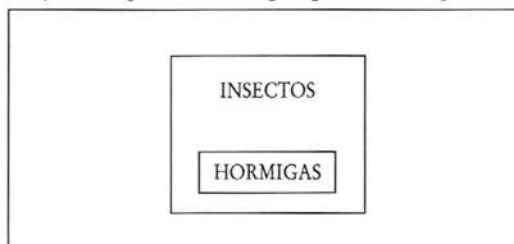
¿Seguro que es así? ¿Seguro que es por eso? Veamos, fijaros como pienso yo:



## PROGRAMA PRINCIPAL

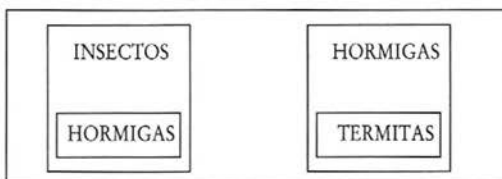
\* ¿Cómo podríamos representar que «Todas las hormigas son insectos»? o sea, la primera premisa del primer argumento.

(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?

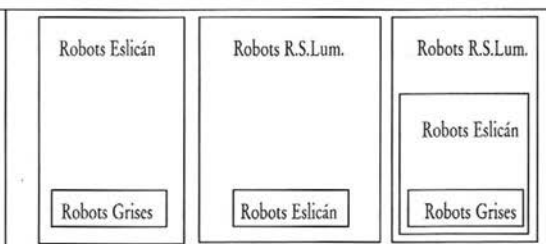
(De nuevo es probable que se refieran a la inclusión. Si no fuera así, tanto en estas dos premisas como en las del argumento siguiente, recuérdese cuál es de hecho la realidad).



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:

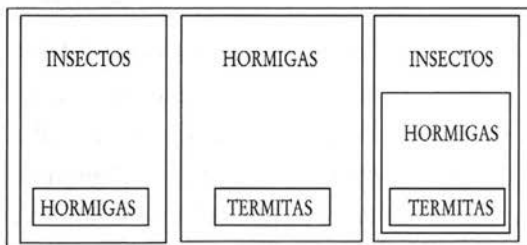
«Como veis, además de las cosas que Eureka nos ha dicho expresamente, hay también otras cosas que podemos saber, pero están ocultas en lo que nos ha dicho Eureka. Si razonáis como lo he hecho yo, podréis averiguarlas. De momento, anotad en vuestro cuaderno lo que los reporteros han averiguado».

## 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:**

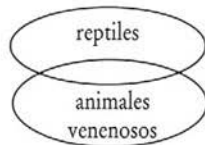
13. ¿Qué información te haría falta conseguir para probar que la siguiente afirmación es verdadera?

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 extrañe: 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