

INDICE

Juan Ignacio Pozo
Yolanda Postigo Angón

LOS PROCEDIMIENTOS COMO CONTENIDOS ESCOLARES

Uso estratégico de la información



PRESENTACIÓN (propósito de la familia) _____

PRIMERA PARTE
EL CONOCIMIENTO PROCEDIMENTAL: APRENDER A HACER Y
APRENDER A APRENDER _____

1. APRENDER A USAR EL CONOCIMIENTO
UNA NECESIDAD EDUCATIVA CRUCIAL _____

1.1. Qué información se busca de parte de los alumnos _____

1.2. Qué información se busca de parte de la familia _____

1.3. Qué información se busca de parte de los docentes _____

1.4. Qué información se busca de parte de los recursos educativos _____

1.5. Qué información se busca de parte de los recursos tecnológicos _____

1.6. Qué información se busca de parte de los recursos humanos _____

1.7. Qué información se busca de parte de los recursos materiales _____

1.8. Qué información se busca de parte de los recursos económicos _____

1.9. Qué información se busca de parte de los recursos culturales _____

1.10. Qué información se busca de parte de los recursos ambientales _____

1.11. Qué información se busca de parte de los recursos políticos _____

1.12. Qué información se busca de parte de los recursos sociales _____

1.13. Qué información se busca de parte de los recursos legales _____

1.14. Qué información se busca de parte de los recursos religiosos _____

1.15. Qué información se busca de parte de los recursos filosóficos _____

1.16. Qué información se busca de parte de los recursos artísticos _____

1.17. Qué información se busca de parte de los recursos deportivos _____

1.18. Qué información se busca de parte de los recursos recreativos _____

1.19. Qué información se busca de parte de los recursos turísticos _____

1.20. Qué información se busca de parte de los recursos patrimoniales _____

1.21. Qué información se busca de parte de los recursos históricos _____

1.22. Qué información se busca de parte de los recursos geográficos _____

1.23. Qué información se busca de parte de los recursos biológicos _____

1.24. Qué información se busca de parte de los recursos físicos _____

1.25. Qué información se busca de parte de los recursos químicos _____

1.26. Qué información se busca de parte de los recursos matemáticos _____

1.27. Qué información se busca de parte de los recursos científicos _____

1.28. Qué información se busca de parte de los recursos tecnológicos _____

1.29. Qué información se busca de parte de los recursos digitales _____

1.30. Qué información se busca de parte de los recursos multimediales _____

1.31. Qué información se busca de parte de los recursos audiovisuales _____

1.32. Qué información se busca de parte de los recursos interactivos _____

1.33. Qué información se busca de parte de los recursos de simulación _____

1.34. Qué información se busca de parte de los recursos de realidad virtual _____

1.35. Qué información se busca de parte de los recursos de realidad aumentada _____

1.36. Qué información se busca de parte de los recursos de inteligencia artificial _____

1.37. Qué información se busca de parte de los recursos de big data _____

1.38. Qué información se busca de parte de los recursos de cloud computing _____

1.39. Qué información se busca de parte de los recursos de internet de las cosas _____

1.40. Qué información se busca de parte de los recursos de blockchain _____

1.41. Qué información se busca de parte de los recursos de robótica _____

1.42. Qué información se busca de parte de los recursos de nanotecnología _____

1.43. Qué información se busca de parte de los recursos de biotecnología _____

1.44. Qué información se busca de parte de los recursos de nanociencia _____

1.45. Qué información se busca de parte de los recursos de nanotecnología _____

1.46. Qué información se busca de parte de los recursos de nanociencia _____

1.47. Qué información se busca de parte de los recursos de nanotecnología _____

1.48. Qué información se busca de parte de los recursos de nanociencia _____

1.49. Qué información se busca de parte de los recursos de nanotecnología _____

1.50. Qué información se busca de parte de los recursos de nanociencia _____

72263
2

Post

1-2/07

370
P69pe

edebé



ÍNDICE



PRESENTACIÓN: Desayunando con la familia Pérez	9
PRIMERA PARTE	
EL CONOCIMIENTO PROCEDIMENTAL: APRENDER A HACER Y APRENDER A APRENDER	
1. APRENDER A USAR EL CONOCIMIENTO: UNA NECESIDAD EDUCATIVA CRECIENTE	17
1. Cuatro personajes en busca de autor: las tribulaciones procedimentales de la familia Pérez.....	17
2. Aprender a hacer y aprender a aprender: las nuevas demandas de la cultura del aprendizaje	22
3. La naturaleza de los procedimientos como contenidos de aprendizaje...	27
4. La enseñanza y el aprendizaje de procedimientos: de la técnica a la estrategia	33
5. Los procedimientos en el currículo	39
5.1. ¿Hay que aprender a usar el conocimiento en cada una de las materias?	40
5.2. ¿Qué relación existe entre los procedimientos y los contenidos verbales y las actitudes?.....	41
5.3. ¿Cómo organizar los procedimientos en el currículo?	44
 <i>A modo de resumen: ¿y por qué ahora hay que enseñar procedimientos?</i>	 45

2. EJES PROCEDIMENTALES EN EL CURRÍCULO:	
TIPOS DE PROCEDIMIENTOS	47
1. Criterios para una clasificación de los procedimientos	47
2. Los ejes procedimentales del currículo	52
2.1. Procedimientos para adquirir información	55
2.2. Procedimientos para interpretar la información	63
2.3. Procedimientos para analizar la información y hacer inferencias	71
2.4. Procedimientos para comprender y organizar la información.....	78
2.5. Procedimientos para comunicar la información.....	85
<i>A modo de resumen: ¿para qué sirven estos ejes procedimentales?</i>	<i>92</i>
SEGUNDA PARTE	
LA ESTRUCTURA PROCEDIMENTAL	
DE ALGUNAS ÁREAS DEL CURRÍCULO	
3. LOS PROCEDIMIENTOS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA ..	99
1. La ciencia: de la pizarra al laboratorio	99
2. Dificultades en el uso de los conocimientos científicos.....	102
3. La estructura procedimental del currículo de Ciencias de la Naturaleza...	111
3.1. Procedimientos para hacer ciencia.....	111
3.2. Procedimientos para aprender ciencia.....	115
4. Enseñar a utilizar modelos mediante problemas cualitativos	119
5. Enseñar estrategias de cálculo mediante problemas cuantitativos	127
6. La enseñanza de estrategias de investigación	
mediante pequeñas investigaciones.....	133
6.1. Características del método.....	135
<i>A modo de resumen: Criterios para evaluar el progreso procedimental</i>	
<i>de los alumnos</i>	<i>148</i>
4. LOS PROCEDIMIENTOS EN CIENCIAS SOCIALES	151
1. Del aprendizaje de datos a la comprensión del mundo social:	
las nuevas demandas procedimentales	151
2. Estructura procedimental de las Ciencias Sociales	154
3. Enseñar a interpretar el tiempo: el uso del tiempo histórico	158
4. Enseñar a interpretar el espacio: el uso de mapas geográficos.....	163
4.1. Distintos niveles de lectura de un mapa	165

5. Enseñar a utilizar e integrar diferentes fuentes de información	178
6. Enseñar a establecer relaciones causales múltiples	185
<i>A modo de resumen: descubriendo el tiempo, el espacio y la sociedad</i>	<i>190</i>
5. LOS PROCEDIMIENTOS EN MATEMÁTICAS.....	193
1. Las Matemáticas: un mundo lleno de problemas	193
2. La estructura procedimental del área.....	197
2.1. Procedimientos para hacer Matemáticas	198
2.2. Procedimientos para aprender Matemáticas	206
3. Enseñar a interpretar datos y a formularlos algebraicamente.....	207
4. Enseñar a representar gráficamente la información:	
la representación gráfica de funciones	212
5. Enseñar a calcular y resolver problemas:	
Problemas de proporción y probabilidad.....	223
5.1. Problemas de proporcionalidad	224
5.2. Problemas de probabilidad	228
<i>A modo de resumen: un problema lleno de Matemáticas</i>	<i>234</i>
6. LOS PROCEDIMIENTOS EN LENGUA Y LITERATURA	237
1. Cuando la Lengua era un mundo habitado	
por sintagmas nominales y vocales fricativas	237
2. Estructura procedimental del área de Lengua y Literatura.....	244
2.1. Procedimientos para hacer Lengua y Literatura.....	245
2.2. Procedimientos para aprender Lengua y Literatura	249
3. La enseñanza de procedimientos en el área de Lengua.....	250
3.1. Enseñar a hablar y escuchar: los usos del discurso oral	250
3.2. Enseñar a leer y comprender textos.....	256
3.3. Enseñar a hacer composiciones escritas	272
<i>A modo de resumen: cuando la Lengua es un mundo habitado</i>	
<i>por palabras en las que habita un mundo</i>	<i>281</i>
TERCERA PARTE	
LOS PROCEDIMIENTOS COMO CONTENIDOS TRANSVERSALES	
7. LOS PROCEDIMIENTOS A TRAVÉS DE LAS ÁREAS	
Y DE LAS ETAPAS EDUCATIVAS	285
1. Los ejes procedimentales como organizadores del currículo	285

2. Los procedimientos a través de las áreas: ejes transversales.....	290
3. Los procedimientos a través de las etapas: ejes verticales	297
4. La coordinación de los procedimientos como proyecto educativo: una labor de equipo.....	302
<i>A modo de resumen: cenando con la familia Pérez</i>	309
<i>Pero, ¿qué hago yo el martes?: algunas lecturas comentadas</i>	315
<i>Referencias bibliográficas</i>	319

PRESENTACIÓN

Desayunando con la familia Pérez

«Aunque hoy comenzará el día despejado en toda la región, para la tarde se anuncian cielos cubiertos con probabilidad de algún chubasco disperso», anuncia la radio, mientras Antonio añade un poco más de miel a su té del desayuno, una saludable costumbre a la que se ha convertido hace pocas semanas, sin lograr convencer a Inés, su mujer, de las ventajas del té con miel sobre el clásico café con leche. Como ella es profesora de Ciencias en un instituto y ejerce a tiempo completo, se ha esforzado en rebatirle cada uno de sus argumentos, además de tacharle de iluso e incoherente, porque la copita de después de cenar, ésa no la ha abandonado. «Bueno, no es que vaya a llover esta tarde, es que ya está lloviendo. No sé cómo hacen esos pronósticos, si ya anoche se veía que hoy iba a llover,—dice Antonio mirando por la ventana—. Así que a ver cómo lo hacemos hoy, porque siendo lunes y lloviendo, la rotonda se pondrá imposible, habrá mucho atasco, quizás pueda salir por atrás y evitar la rotonda, y luego...»

Mientras Antonio piensa en la mejor forma de llevar a sus hijos al colegio y luego ir a su trabajo en el banco, éstos piensan en lo que ellos van a tener que hacer hoy lunes. Ana, que estudia 2º de la E.S.O. en un instituto, recuerda ahora que no hizo las tareas que les puso su profesor de Matemáticas sobre probabilidad. Aunque tiene de plazo hasta mañana, a ver de dónde saca tiempo hoy. Por la tarde tiene clase de *ballet* y luego inglés. Su hermano Daniel, que estudia 5º de Primaria, no se preocupa mucho por lo que va a hacer en clase; bastante tiene con prepararse bien las tostadas; se ha empeñado en hacerlo solo y ahora no sabe si tiene que poner la mantequilla antes o después de meterlas en el tostador y no quiere darle a su madre el gusto de preguntárselo... Y entretanto, su madre, Inés, se sienta

Aunque ese menor peso relativo esté en parte justificado por ese criterio de *diferenciación progresiva* del currículo, en muchos casos se trata de un cambio excesivamente brusco, que relega los procedimientos a un papel secundario, cuando no accesorio, en una etapa crucial para el desarrollo de las estrategias de aprendizaje en los alumnos. Por eso Inés, Javier y el resto de los profesores de su centro, preocupados por estas cuestiones tienen tantas dificultades para convertir en real la idea, compartida por todos, de que tienen que enseñar a sus alumnos a usar los conocimientos que adquieren, en lugar de dejarlos como un peso muerto en su atribulada memoria.

Otro problema con que se encuentran es que no saben muy bien *qué procedimientos* concretos deben enseñar a sus alumnos para lograrlo, ni *cómo organizarlos*. Cuando discuten entre sí, descubren que les faltan criterios para organizar y ordenar (secuenciar, dice Javier) los contenidos procedimentales en cada materia. Todos tienen más o menos claro cómo organizar los contenidos conceptuales de su materia, al fin y al cabo eso es lo que les enseñaron en la Universidad, pero no tienen muy claro qué procedimientos son más importantes ni cómo organizarlos. Y además, las propias propuestas de las administraciones educativas ayudan poco, ya que en su mayor parte, organizan los contenidos en torno a «bloques temáticos» de carácter fundamentalmente conceptual-disciplinar, mientras los contenidos procedimentales (y no digamos los actitudinales) aparecen en muchos casos como un listado sin apenas organización interna, lo que sin duda dificulta su adecuada inclusión en el currículo. Aquí Inés y sus compañeros se sienten como Ana cuando su profesor le pidió hacer la entrevista para obtener información sobre la estructura económica del barrio: no tienen ni idea de *cómo hacer* lo que tan alegremente se les pide que hagan.

5.3. ¿Cómo organizar los procedimientos en el currículo?

Como es sabido, comprender es organizar, es establecer relaciones entre los distintos elementos de una estructura dada; yuxtaponer, en cambio, suele ser un indicio claro del escaso significado de un material o una tarea, de su carácter arbitrario. Esto es válido cuando se evalúa la producción intelectual de los alumnos, pero también cuando se analiza la estructura de un currículo, o incluso de un diseño curricular. La mera yuxtaposición de procedimientos en un listado arbitrario refleja el escaso significado que tienen en esa propuesta de currículo.

La escasa organización de los contenidos procedimentales en esas propuestas no es casual o arbitraria, sino que refleja el propio desarrollo epis-

temológico de las disciplinas. Cada disciplina posee una estructura conceptual propia que puede proporcionar un esqueleto base para organizar y secuenciar los contenidos conceptuales de esa materia en el currículo. ¿Sucede otro tanto con los contenidos procedimentales? ¿Existe alguna estructuración u organización de los procedimientos de cada materia que pueda orientar su inclusión en el currículo? ¿Se pueden establecer algunos criterios generales para la organización tanto vertical (secuenciación dentro de una misma materia) como transversal (relaciones entre diversas materias del currículo) de los procedimientos?

Una adecuada respuesta a estas preguntas requeriría sin duda una reflexión epistemológica, y especialmente metodológica, sobre la naturaleza de las disciplinas, que para alivio del lector no vamos a hacer aquí, entre otras cosas porque apenas ha habido aportaciones epistemológicas a partir de las cuales establecer unos criterios mínimos. El ámbito desde el que más se ha reflexionado y analizado la naturaleza de los procedimientos implicados en la adquisición del conocimiento es tal vez el psicológico. La moderna psicología cognitiva del aprendizaje ha generado diferentes clasificaciones y taxonomías que pueden aplicarse, con mayor o menor fortuna, como criterios que organicen los procedimientos en el currículo. En el próximo capítulo vamos a revisar algunos de esos criterios para, a partir de ellos, presentar una propuesta concreta que nos proporcionará unos *ejes procedimentales*, cuya función será similar a la de los bloques temáticos en la organización de los contenidos conceptuales, pero con la ventaja añadida, así lo esperamos, de proporcionar también criterios para la estructura transversal o entre materias del currículo de procedimientos.

A modo de resumen:

¿y por qué ahora hay que enseñar procedimientos?

A lo largo de las páginas de este capítulo hemos argumentado que, en la nueva sociedad y cultura del aprendizaje en la que ya nos encontramos, no basta con adquirir cuerpos de conocimiento ya elaborados sino que también se hace necesario el dominio de habilidades y estrategias para usar eficazmente esos conocimientos adquiridos. Tal vez no sea tan contradictorio como parece a simple vista que en una sociedad en la que muchos profesores, pero también muchos padres y otros agentes sociales, están convencidos de que los alumnos cada vez saben menos, vengamos a defender en este estudio que lo que sucede en realidad es que los alumnos *tienen que saber cada vez más*.

Ya no basta con aprender; *además*, hay que aprender a aprender. De aquí a unos años, en muchas sociedades, carecer de las técnicas y estrategias ade-

cuadas para hacer frente a las crecientes demandas de conocimiento se considerará casi como una nueva forma de analfabetismo (allí donde el más primordial analfabetismo haya sido del todo erradicado, lo que por desgracia sólo ocurre en una pequeña parte de nuestras sociedades, en el alba del siglo XXI). Antes, sólo una minoría de la población debía *gestionar el conocimiento*, el resto se limitaba a reproducir el conocimiento generado por esa minoría. Esto, por fortuna va camino de dejar de ser cierto en nuestras sociedades o, al menos, eso debemos proponernos como meta educativa, por lo que el aprendizaje estratégico es ya una necesidad social y educativa de primer orden (Pozo y Monereo, 1999), a la que debe darse respuesta desde el currículo. Por ello, en los nuevos planteamientos curriculares se debe poner especial énfasis en la relevancia de los *contenidos procedimentales*, en enseñar a los alumnos a hacer uso de los conocimientos que adquieren, lo cual requiere enseñar no sólo técnicas o rutinas eficaces sino también capacidades estratégicas.

Pero ¿cómo hacer eso *desde dentro* del currículo? Necesitamos nuevos conceptos e ideas para entender mejor lo que los alumnos tienen que aprender para aprender a aprender (y este trabalenguas es deliberado). Necesitamos saber qué procedimientos tienen que aprender, pero también cómo podemos organizar esos procedimientos. Necesitamos, en suma, establecer ciertos *ejes procedimentales* que atraviesen las áreas y etapas del currículo. Acompañemos el lector al capítulo 2, que se ocupa precisamente de ellos.

2

EJES PROCEDIMENTALES EN EL CURRÍCULO: TIPOS DE PROCEDIMIENTOS

1. Criterios para una clasificación de los procedimientos

Como decíamos al final del capítulo anterior, desde la psicología del aprendizaje y de la educación se han propuesto diversas clasificaciones de los procedimientos, estrategias y estilos de aprendizaje. Todas esas clasificaciones generarán muchas dudas en cualquier lector familiarizado con la realidad educativa, y algo más que dudas si ese lector es un profesor interesado en trabajar esos procedimientos desde su área o materia. Pero en este terreno, como en tantos otros, es mejor partir de algún tipo de clasificación de los procedimientos, por muchas dudas que genere, que carecer de clasificación alguna y disponer sólo de un mero listado acumulativo como el que proporcionan algunos de los documentos oficiales y propuestas curriculares que pretenden orientar a los profesores en esta difícil tarea. Y si podemos disponer de una buena clasificación, siempre será preferible que una clasificación dudosa o mala, pero todavía resultará más útil un análisis de las diversas propuestas a partir del cual podamos obtener criterios para esa clasificación y, en definitiva, para organizar los contenidos procedimentales en el currículo de las áreas.

Las diversas clasificaciones de los estilos o enfoques de aprendizaje y pensamiento de los alumnos (Entwistle, 1987; Selmes, 1987; Sternberg, 1997), de las propias estrategias de aprendizaje (Alonso Tapia, 1991; Pozo, 1990; Weinstein y Mayer, 1985) o de los contenidos procedimentales en el currículo (Monereo, 1991, Monereo *et al.*, 1994; Pastor, 1993; Pozo y Postigo, 1993, 1994 a, 1997) se han basado en dos criterios diferentes:

— el tipo de aprendizaje implicado

— la función del aprendizaje realizado.¹

Tomando el primer criterio, algunas clasificaciones, generalmente más centradas en la *forma en que aprende* el alumno, se han apoyado en la naturaleza de los procesos de aprendizaje implicados y sus metas. Así, se han identificado dos extremos en las tipologías de aprendizaje que quedan resumidos por los enfoques *superficial* y *profundo* (Entwistle, 1987; Selmes, 1987). Estos enfoques se corresponden, a su vez, con dos concepciones o «culturas» clásicas en la psicología del aprendizaje (Pozo, 1989): la del aprendizaje *asociativo*, basado en la repetición, externamente definido y organizado, y la del aprendizaje *constructivo* que busca un significado personal, se basa en la integración, la comparación y la relación conceptual jerárquica y tiene una orientación interna. En otras palabras, existen, al parecer, estrategias o procedimientos diferentes para el aprendizaje repetitivo (mal llamado memorístico) y para el aprendizaje significativo o constructivo.

Tipo de aprendizaje	Estrategia de aprendizaje	Finalidad u objetivo	Técnica o habilidad
Por asociación	Repaso	Repaso simple	Repetir
		Apoyo al repaso (seleccionar)	Subrayar Destacar Copiar, etc.
Por reestructuración	Elaboración	Simple (significado externo)	Palabra clave Imagen Rimas Códigos
		Compleja (significado interno)	Formar analogías Leer textos
	Organización	Clasificar	Formar categorías
		Jerarquizar	- Formar redes de conceptos - Identificar estructuras - Hacer mapas conceptuales

Figura 2.1. Tipos de estrategias de aprendizaje según Pozo (1990).

¹ Una buena revisión de estas clasificaciones y de los criterios en que se basan sigue siendo la de Monereo (1991). Aunque hay propuestas posteriores, algunas de las cuales comentaremos en las próximas páginas, pueden leerse fácilmente desde los criterios de análisis desarrollados por Monereo (1991).

Esta diferenciación repetitivo-constructivo puede ser útil para definir las metas de un determinado procedimiento (por ejemplo, la «utilización de normas ortográficas en la producción de textos» se hallaría más cerca del extremo repetitivo en el continuo del aprendizaje; mientras que la «elaboración de un juicio personal argumentado sobre algunos textos literarios» se hallaría muy próxima al extremo significativo del continuo). Sin embargo, dada la necesaria integración de los procesos repetitivos y constructivos en el aprendizaje escolar o, si se prefiere, la complementariedad entre *adquirir información* y *darle significado*, dos formas de aprender que se exigen mutuamente,² esta distinción entre dos extremos puede resultar insuficiente.

Por ello, otras clasificaciones, como la recogida en la figura 2.1., tienden a discriminar más entre tres tipos de estrategias (Weinstein y Mayer, 1985; también Pozo, 1990):

- a) Repaso.
- b) Elaboración (Simple y Compleja).
- c) Organización.

a) Las estrategias más simples, de *repaso*, se apoyan en un aprendizaje asociativo o repetitivo y resultan especialmente útiles para reproducir más eficazmente un material, normalmente información verbal o técnicas rutinarias. Parece comprobado que al final de la Educación Primaria los niños son ya capaces de usar con cierta autonomía y eficacia procedimientos simples de repaso para recuperar una información necesaria (Flavell, 1985; Kail, 1979).

b) Pero cuando la cantidad y la complejidad del material de aprendizaje aumentan, ese repaso por sí mismo no basta y se hace necesario acompañarlo de otras técnicas de *elaboración simple*, que consisten en prestar una estructura u organización a un material arbitrario, sin significado, para aumentar su probabilidad de recuperación (Pozo, 1990). Las rimas y abreviaturas, las palabras clave, la técnica de los lugares o la formación de imágenes son recursos mnemotécnicos conocidos desde la antigüedad más remota.³ ¡Cuántos trucos mnemotécnicos hemos usado todos, desde la *sintonía*

² Al menos, así lo hemos defendido en Pozo (1989, 1996).

³ Para un análisis de los procesos psicológicos implicados en algunas de esas mnemotecnias véase Baddeley (1982) o Lieury (1981). Por su parte, Boorstin (1983), en su apasionante viaje por la historia de los descubrimientos sobre los que se cimentan nuestra cultura y nuestra historia (el espacio, el tiempo, los números o la escritura), dedica unas pocas páginas a mostrar cómo se han ido elaborando los instrumentos culturales que amplifican nuestra memoria, la liberan de tantas cargas pesadas, pero al mismo tiempo la

de la tabla de multiplicar hasta las rimas más absurdas y surrealistas, para recordar mejor lo que no alcanzábamos o ni siquiera deseábamos entender! Una de nuestras favoritas es esa que dice que «un ohmio y un amperio se fueron a dar un voltio, se metieron en un vatio y les dieron una patada en el culombio». Pero sin duda quien esto lea tendrá alguna propia que recordará con una grata sonrisa.

Estos trucos facilitan la repetición pero no ayudan a entender lo aprendido. La necesidad o el deseo de comprender obliga a utilizar otro tipo de estrategias más dirigidas a la construcción de significados.

La *elaboración compleja* de un material implica prestarle una estructura ajena, pero cuyo significado acaba por penetrar en el propio material, empapándolo, por así decirlo, con ese significado. El uso de metáforas y analogías (el alumno como un jugador, el maestro como un entrenador; el alumno como consumidor, el profesor como vendedor o distribuidor de conocimientos al por mayor) no es un simple recurso dirigido a facilitar la recuperación, como las estrategias de elaboración simple, sino que altera el propio significado de lo aprendido, el cual, si la analogía es eficaz, quedará por mucho tiempo teñido de esa metáfora en el recuerdo.

c) Pero la forma más directa de proporcionar significado a un material es utilizar estrategias de *organización*, que generen estructuras conceptuales desde las que se puedan construir esas relaciones de significados. El uso estratégico de estructuras textuales o narrativas para organizar el aprendizaje de materiales escritos u orales, la elaboración de jerarquías en forma de mapas conceptuales o la búsqueda de relaciones causales dentro de un esquema dado son procedimientos que aumentan las relaciones entre los elementos de información y, por tanto, su significado. En el capítulo 6, al tratar la comprensión lectora y la composición escrita nos ocuparemos de algunas de estas estrategias. También clasificar, jerarquizar o incluso deducir, inferir o poner en marcha una estrategia para la solución de un problema o para la comprobación de una hipótesis —de lo cual nos ocuparemos en parte en el capítulo 3— serían, según la clasificación de la figura 2.1., procedimientos dirigidos a la organización del material de aprendizaje.

Esta clasificación basada en las estrategias o formas en que el alumno aprende resulta útil porque permite diferenciar los propósitos generales de

auxilian en el aprendizaje y el recuerdo. Entre los primeros instrumentos culturales descubiertos que estén, precisamente, las mnemotecnias. Los más recientes, no es necesario decirlo, son los que ha hecho posible esta sociedad de la información descrita en el capítulo 1. De entre estas *prótesis cognitivas*, una de las más ubicuas y potentes es el ordenador en el que ahora escribimos. Y una de las más tradicionales y entrañables es el libro que el lector tiene en sus manos.

una actividad de los procedimientos concretos que deben utilizarse, así como los procesos de aprendizaje implicados en el uso de dichos procedimientos. Sin embargo, puede resultar demasiado general o ambigua, ya que agrupa diversos procedimientos basados en técnicas muy diferentes y que sirven para funciones distintas.

Otro criterio alternativo, si no complementario, que se ha usado para clasificar y dar sentido a los procedimientos de aprendizaje ha sido la *funcionalidad* de la actividad en la que se enmarcan. Así, algunos autores han diferenciado entre estrategias para comprender la información y para recuperarla (Danserau, 1985). De forma más precisa, otros han distinguido entre estrategias para retener, comprender y comunicar la información (Alonso Tapia, 1991), o entre procedimientos para observar y comparar, ordenar y clasificar, representar, retener y recuperar, interpretar, inferir y transferir, y evaluar (Monereo, 1991; Monereo *et al.*, 1994). Por nuestra parte (Pozo y Postigo, 1994 a, 1997), con un grado de diferenciación intermedio, ni tan detallado ni tan general, distinguimos cinco tipos de procedimientos, según sea su función adquirir, elaborar, analizar, comprender o comunicar la información (véase tabla 2.1.).

MONREO <i>et al.</i> (1994)	PASTOR (1993)	POZO Y POSTIGO (1993)
1. Para la observación.	1. Que suponen actividad motriz evidente	1. Para adquirir la información.
2. Para la comparación y el análisis de datos	2. Que implican habilidades cognitivas básicas.	2. Para interpretar la información.
3. Para la ordenación de hechos.	3. Para la recogida de información	3. Para analizar la información y realizar inferencias.
4. Para la clasificación y síntesis de datos.	4. Para el tratamiento de la información.	4. Para comprender y organizar la información.
5. Para la representación de fenómenos.	5. Para la expresión de la información.	5. Para comunicar la información.
6. Para la retención de datos.	6. Para interpretar y seguir instrucciones y normas.	
7. Para la recuperación de datos.	7. Para medir y calcular	
8. Para la interpretación e inferencia de fenómenos.	8. Para la orientación espacial.	
9. Para la transferencia de habilidades.	9. Para leer y escribir.	
10. Para la demostración y valoración de los aprendizajes.	10. Para favorecer la creatividad.	
	11. Para la planificación.	

Tabla 2.1. Clasificaciones funcionales de los procedimientos.



Como puede verse, no es difícil encontrar una relación entre estas clasificaciones funcionales recogidas en la tabla 2.1. —más vinculadas a lo que el alumno hace realmente para aprender y a lo que aprende a hacer— y los criterios más estructurales —basados en los propósitos y procesos generales— de la clasificación de la figura 2.1. Pero la ventaja de la organización de los procedimientos según su función (incorporar información, traducirla a otro código, hacer inferencias, comunicar lo aprendido, etc.) es que vincula mucho más la enseñanza de procedimientos a los formatos prácticos de las actividades de aula, a lo que los alumnos hacen realmente. Un profesor puede ver si un alumno tiene dificultades al convertir una información de un sistema de medida a otro (de kilómetros a millas, por ejemplo) o al hacer un esquema de un texto, pero es más difícil que perciba si el alumno *quiere* en realidad comprender ese texto o si afronta la tarea de convertir los datos mediante procesos, asociativos o constructivos, limitándose simplemente a repetir una serie de pasos o intentando comprender lo que está haciendo. Por ello, utilizaremos este criterio más funcional en la propuesta de organización de los contenidos procedimentales que desarrollaremos en el resto del libro. En todo caso, el *mapa procedimental* del currículo que proponemos tal vez no sea el mejor posible, y sin duda contiene aún unas cuantas ambigüedades pero, como antes señalábamos, para no perderse en este terreno, tan desconocido para muchos profesores, creemos que este mapa, por limitado que sea, es mucho mejor que viajar sin mapa ni brújula, equipado tan sólo con una lista desorganizada de procedimientos.

2. Los ejes procedimentales del currículo

La propuesta que vamos a desarrollar para organizar y analizar los contenidos procedimentales del currículo, lo que los alumnos deben aprender a hacer con sus conocimientos en la Educación Primaria y Secundaria, intenta tener no sólo una razonable fundamentación teórica sino también una utilidad práctica. Se trata de buscar una forma de organizar los contenidos procedimentales en el currículo que satisfaga tanto a los teóricos del tema, como a los profesores que quieran usarla en su práctica docente, aunque el precio de ello sea tal vez dejar un tanto insatisfechos a unos y otros. Por eso debe ser una propuesta que mantenga un cierto equilibrio entre el *minimalismo* teórico (que suele conducir a análisis muy minuciosos, con muchas categorías diferenciadas donde es fácil perderse), y el *maximalismo* docente, guiado por criterios más pragmáticos (entre los que destaca la necesidad de no complicarse más la vida multiplicando el número de categorías y problemas diferentes a los que hay que enfrentarse).

Nuestra propuesta intenta un equilibrio entre lo general (unas pocas categorías muy amplias donde cabría todo) y lo específico (muchas categorías muy especializadas en cada una de las cuales cabrían muy pocos casos). Así, según recoge la tabla 2.2., todos los procedimientos del currículo, todo lo que los alumnos deben aprender a hacer con sus conocimientos, podría agruparse en cinco categorías básicas, que a su vez se subdividen jerárquicamente en otros muchos tipos o categorías subordinadas, que iremos presentando en apartados posteriores de este capítulo.

1. Adquirir información.
2. Interpretar la información.
3. Analizar la información.
4. Comprender la información.
5. Comunicar información.

Tabla 2.2. Clasificación de los procedimientos en el currículo propuesta en este trabajo en forma de ejes procedimentales.

Una clasificación de este tipo permite un análisis minucioso de los procedimientos implicados en el aprendizaje, lo que facilita su entrenamiento diferencial y específico. De hecho, los cinco tipos de procedimientos se corresponden con *cinco fases* o etapas en el procesamiento de la información durante el aprendizaje. Así, el alumno:

1. Debe ser capaz de *adquirir* o incorporar nueva información, sabiendo buscarla, seleccionarla, etc.
2. Una vez adquirida esa información, en muchos casos debe *interpretarla*, es decir, traducirla a un código o lenguaje en el que resulte más informativa o manejable (por ejemplo, convirtiendo el enunciado de un problema en una fórmula algebraica, o traduciendo de una unidad de medida a otra, o interpretando un fenómeno de acuerdo con un modelo...).
3. Con frecuencia, deberá *analizar* esa información extrayendo consecuencias que no están presentes, mediante la realización de inferencias (causales, predictivas, etc.), del análisis (sintáctico, teórico, etc.) y de la investigación (científica, social, etc.).
4. Toda la información así obtenida debe ser *comprendida*, es decir, relacionada entre sí y con otros conocimientos previos mediante procedimientos específicos de organización de la información (esquemas, mapas conceptuales, jerarquías causales, etc.) para extraerle la máxima significación.

5. Y finalmente, el conocimiento así generado deberá ser *comunicado*, es decir, representado en lenguajes explícitos (sean orales, escritos, mediante dibujos, gráficos o imágenes) que a su vez requieren dominar otros procedimientos específicos para la expresión o transmisión de la información.

Obviamente, esto no quiere decir que toda actividad de aprendizaje exija aplicar estos cinco tipos de procedimientos, ni tampoco que deban utilizarse de modo exhaustivo ni en el mismo orden secuencial ya que, en muchos casos, esos procedimientos están conectados entre sí de forma compleja, existiendo un continuo ir y venir entre ellos. Se trata sólo de una *secuencia lógica*, de un criterio teórico que puede ser útil para comprender mejor los procedimientos que deben adquirir los alumnos para ser capaces de «aprender a aprender» y que, en definitiva, puede aportar criterios para organizar y secuenciar más adecuadamente los contenidos procedimentales en el currículo, tanto dentro de cada una de las áreas como en la conexión entre ellas.

En este sentido, más allá de la aceptación de la relevancia y la utilidad de los cinco tipos de procedimientos que proponemos, o tal vez de que el lector disponga de otras formas más eficaces de organizarlos en su área, creemos que es útil acercarse a la enseñanza de los procedimientos desde unos *ejes procedimentales* que tendrían una función similar a los «bloques de contenidos» para los saberes verbales. Así como esos saberes verbales se organizan en áreas y disciplinas, en dominios conceptuales estructurados en torno a bloques, los ejes procedimentales —sean los que nosotros proponemos o cualesquiera otros— podrían servir como auténticos *ámbitos o materias procedimentales*, transversales a esos dominios conceptuales en torno a los que se organiza de hecho el currículo y que constituyen las materias o asignaturas del mismo.⁴

El aprendizaje de los procedimientos en el currículo puede entenderse como el progreso del alumno a lo largo de cada uno de esos ejes, que a su vez puede integrar diversos procedimientos, tanto específicos de área como generales. En el último capítulo volveremos sobre algunas de estas consideraciones al analizar la estructura de los procedimientos entre áreas (a lo ancho del currículo) y entre etapas (a lo largo del mismo). Pero antes debemos presentar con detalle esta propuesta y, en los próximos capítulos, mostrar cómo nos puede ayudar a entender qué deben aprender a hacer los alumnos en las principales áreas del currículo y, a continuación, exponemos un análisis detallado de los procedimientos incluidos en cada uno de los cinco tipos propuestos, ejemplifi-

4 Una defensa más detenida de esta propuesta se ha hecho en Pozo y Monereo (1999), y Pozo y Postigo (1997).

cando cada uno de ellos mediante tareas y actividades escolares de las distintas áreas del currículo de Primaria y Secundaria.⁵

2.1. Procedimientos para adquirir información

Los procedimientos de adquisición de información se utilizan para incorporar datos nuevos o añadir conocimientos a los ya existentes. Se trata de todas aquellas acciones dirigidas a la *búsqueda, recogida y selección* de la información que debe ser aprendida. Igualmente se incluyen los procedimientos o técnicas destinadas al *mantenimiento en la memoria* de la información recibida, con el objeto de que sea aprendida o adquirida. Estos procedimientos están muy vinculados con las estrategias de repaso y de elaboración simple (véase figura 2.1. y también Pozo, 1990).

La tabla 2.3 recoge algunos de los principales procedimientos a los que deben recurrir los alumnos para adquirir información nueva. Aunque se trata de procedimientos simples, que pueden aprenderse, y de hecho muchas veces se aprenden como simples técnicas que luego se aplican de manera rutinaria, por su propia simplicidad u obviedad suele darse por supuesto que los alumnos pueden realizar con eficacia las acciones implicadas en ellos, de la misma forma que, de modo implícito u automático, acostumbran a hacerlas sus profesores. Así, se da por supuesto que cuando los alumnos observan un fenómeno, escuchan una exposición oral o deben recurrir a una fuente documental, acceden a la misma información que sus profesores. Pero con mucha frecuencia no es así. En contra de lo que suponían los modelos más tradicionales de enseñanza y aprendizaje, basados en los principios del conductismo, no basta con exponer al alumno a la fuente de información para que acceda a ella, y menos aún con sugerir dónde debe buscarla.

Los alumnos deben aprender de modo explícito a *seleccionar* la información procedente de una fuente, sea ésta el profesor, el libro de texto, una experiencia realizada en clase o la televisión que está siempre presente mientras desayuna o cena. Pero, además, cuando esa fuente no está presente, deben saber *buscarla*, en una biblioteca, en un diccionario, en un CD-ROM en-

5 Los ejemplos que presentamos a continuación están tomados de libros de texto de diversas áreas, tanto de Educación Primaria (Conocimiento del Medio, Lengua y Literatura, Matemáticas y Educación Plástica y Visual) como de Educación Secundaria (Ciencias de la Naturaleza, Ciencias Sociales, Lengua y Literatura, Matemáticas, Tecnología y Educación Plástica y Visual). Es posible que en muchos de los ejemplos planteados en este capítulo la actividad solicitada al alumno requiera utilizar más de un procedimiento. En otros casos se trata de tareas más simples que sólo requieren desplegar un único tipo de procedimientos. Esta clasificación está tomada de Pozo, Gonzalo y Postigo (1994; también Pozo y Postigo, 1993, 1994 a, 1997) donde se desarrolla con más detalle y con otros ejemplos.

ciclopédico o en los medios de comunicación social. Y deben disponer también de recursos eficaces, técnicas y estrategias, para *mantener y consolidar* la información que van a necesitar recuperar más adelante. Partiendo de cierta concepción directa o inmediata de lo que es aprender —repetir los materiales de aprendizaje tal como se presentan, hacer una especie de fotocopia mental de ellos⁶— bastantes profesores dan por hecho que los alumnos no tienen que aprender a adquirir información, a observar o tomar apuntes, etc., pero muchas veces los alumnos ya se sienten perdidos en esta primera fase de búsqueda y selección de la información.

1) Adquisición de información		
A) OBSERVACIÓN	1. Directa	
	2. Indirecta: técnicas e instrumentos	
B) SELECCIÓN DE INFORMACIÓN	1. Fuente oral	Toma de apuntes Resumen
	2. Fuente texto/gráfico	Subrayado Toma de apuntes Resumen
	3. Fuente visual	Toma de apuntes Resumen
C) BÚSQUEDA Y RECOGIDA DE INFORMACIÓN	1. Bibliotecas, textos, documentos...	
	2. Medios de comunicación (radio, prensa...)	
	3. Uso de diversas fuentes documentales	
D) REPASO Y MEMORIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN	1. Ejercicios de repaso y repetición	
	2. Utilización de mnemotecnias	

Tabla 2.3. Procedimientos para la adquisición de información.

6 Un análisis de estas concepciones de los propios profesores sobre el aprendizaje como un factor decisivo en la forma en que organizan su enseñanza puede encontrarse en Pozo, Scheuer, Pérez Echeverría y Mateos (1999) o Pérez Echeverría, Mateos, Pozo y Scheuer (en prensa).

Además, en la sociedad en que vivimos, es tal la cantidad de información inmediatamente accesible que sin que lo queramos siquiera llega a nosotros, que cada vez es más necesario saber buscarla y seleccionarla. En tiempos no tan remotos, aunque parezcan muy lejanos en nuestra memoria, todo lo que el alumno debía saber sobre el mundo estaba reunido en un único tomo, una enciclopedia, como la *Enciclopedia Álvarez* que la nostalgia de toda una generación de ex alumnos ha convertido recientemente en un éxito editorial.⁷ El alumno no tenía que buscar ni seleccionar: ahí estaba la verdad que debía aprender, toda la verdad y nada más que la verdad. Hoy en día, aunque en los escenarios educativos las cosas no hayan cambiado tanto como debieran, es imposible manejarse entre el aluvión informativo que nos rodea sin unas mínimas destrezas o técnicas que permitan navegar por Internet, buscar una información en una base de datos o simplemente programar el vídeo para grabar un programa que te interesa. Esto es algo que saben muy bien Inés y Antonio, los padres de esta familia Pérez que nos acompaña en nuestro viaje a través de los procedimientos. Siempre dicen que han llegado tarde a estas cosas, a esta sociedad de la información con tantos artilugios y aparatos que vienen con manuales de instrucciones casi tan gordos como la *Enciclopedia Álvarez*, pero mucho más áridos. Inés, cuando tiene un problema, se maravilla de la facilidad con que aprende su hija Ana, por ejemplo, cuando conectan el ordenador de casa a la red. Antonio ha tenido que aprender en el banco a acceder a mucha información que antes los clientes nunca pedían, y cuando lo hacían había que solicitarla a la central. Ahora todo «está» en su ordenador; el problema es encontrarlo.

Aunque Inés y Antonio se asombren de la facilidad con que sus hijos aprenden estas cosas, Ana y Daniel también tienen sus problemas si se trata de acceder a nueva información o seleccionarla. Cuando el profesor le ha pedido a Ana que elabore una entrevista, su problema es precisamente que debe buscar formas de acceder a cierta información, pero no sabe muy bien qué información es más relevante ni, menos aún, cómo buscarla. Su hermano Daniel hoy no ha tenido este problema: su profesora ha considerado mejor darles todos los datos que debían representar en la gráfica. Pero otras veces no es así. Sin ir más lejos, hace unas semanas les puso una tarea que consistía en «observar y registrar qué sucede con una piedra, un trozo de pan duro y un clavo de hierro que se dejan en un recipiente con agua durante varios días». Cada día que tenía que anotar lo que observaba, Daniel se sentía más perplejo, porque no veía gran cosa. Sí, el pan se desmigaba y el clavo se ponía como marrón y la piedra como si nada pero, ¿era eso lo que había que observar? ¿Y para qué?

7 A. Álvarez *Enciclopedia Álvarez*. Valladolid, Editorial Miñón, 1966; reeditada por Edaf en 1997.

A) Observación

Comenzando ya a desarrollar la tabla 2.3, para adquirir información los alumnos deben aprender a mirar. Una forma muy común, y aparentemente simple, de obtener información sobre el mundo es a través de la *observación*, sea *directa* —por ejemplo, la que tiene que hacer Daniel para registrar lo que les pasa al clavo o a la piedra—, o *indirecta*, cuando requiere el empleo de determinados instrumentos, como un termómetro, un microscopio o simplemente hacer una medición con una regla graduada o una báscula. La tabla 2.4 presenta algunos ejemplos de actividades escolares que requieren que los alumnos realicen una observación.⁸

A) OBSERVACIÓN	Observa los colores empleados en las fiestas populares y tradicionales artesanales (Primaria).
	Observa al microscopio una muestra de una hoja de cebolla (Secundaria).

Tabla 2.4. Ejemplos de tareas escolares que exigen procedimientos de observación.

Lejos de ser un procedimiento tan simple como aparenta, el dominio de técnicas de observación posee un alto componente conceptual y no deberá suponerse nunca que se trata de una observación pura y directa, sino mediada por las categorías y criterios de observación propuestos a los alumnos o generados por ellos. Obviamente, dos personas que observen el firmamento no sólo con técnicas e instrumentos distintos, sino con preguntas y marcos conceptuales distintos —como sería el caso de un astrólogo y de un astrónomo— observarán fenómenos bien diferentes.

Es necesario entrenar la capacidad de observar proporcionando a los alumnos modelos y categorías que enriquezcan sus observaciones. Cuando Inés ha tenido problemas de comportamiento de los alumnos en el aula, Javier, el orientador de su centro, le ha sugerido hacer una «rejilla» de observación, porque le ayudará a atender a lo que es más relevante. Incluso

⁸ Tanto estos ejemplos como la mayor parte de los que vienen a continuación, están extraídos de libros de texto al uso en estos niveles educativos y suelen consistir en tareas o actividades escolares sugeridas que requieren de los alumnos el uso de procedimientos, pero no de tareas específicamente diseñadas para enseñar esos procedimientos. O dicho de otra forma, son tareas que suelen asumir que los alumnos ya saben hacer lo que se les pide (en este caso, observar), pero que no están pensadas para enseñar a hacerlo. De hecho, significativamente, este último tipo de actividades o tareas —las dedicadas a enseñar procedimientos y no sólo a aplicarlos para acceder a otros conocimientos— por lo que hemos observado, son menos frecuentes en esos libros de texto, lo cual dice mucho sobre la forma en que suele concebirse el aprendizaje de procedimientos.

una vez hicieron una experiencia en que vino una persona a observar y registrar lo que Inés hacía en clase. Traía un código de observación y la verdad es que salieron muchas cosas interesantes (aunque no todas agradables, también es cierto). Así que, como mostraremos en el capítulo 3, al analizar la forma en que los alumnos aprenden a investigar la naturaleza, si sus profesores quieren ayudar a Ana o Daniel a observar mejor no bastará con que, como en el chiste del búho, les pidan que abran más los ojos, sino que deberán darles buenos indicios de lo que tienen que observar y ayudarles no sólo a hacerlo con mayor precisión, mediante las técnicas adecuadas (cuando usen, por ejemplo, el termómetro o el microscopio) sino también a registrarlo mejor, con hojas de observación o rejillas adecuadas.⁹

B) Selección de la información

Toda observación requiere siempre, aunque sea de modo implícito, una *selección de información*, que a su vez debe basarse en otros procedimientos específicos que permiten seleccionar la información presente. Estos procedimientos pueden aplicarse no sólo a la observación, sino también al discurso oral y escrito y a la información presentada de modo gráfico (como mostraba anteriormente la tabla 2.3.). Cuando la información presentada y el registro de la misma tienen distintos formatos (por ejemplo, hay que anotar con códigos verbales y numéricos las observaciones hechas sobre la oscilación de un péndulo), se requerirá también decodificar o traducir la información mediante procedimientos de interpretación, a los que nos referiremos en el próximo apartado. La tabla 2.5. ilustra dos tareas que requieren que los alumnos sean capaces de seleccionar la información recibida.

B) SELECCIÓN DE INFORMACIÓN	Haz una lista en tu cuaderno de los periódicos y revistas que conozcas. (Primaria).
	Recopila los datos de precipitaciones y temperaturas de cada uno de los meses del último año. (Secundaria).

Tabla 2.5. Ejemplos de tareas escolares que requieren seleccionar información.

⁹ El lector interesado en el papel de la observación en la construcción del conocimiento científico puede consultar Hanson (1958). En cambio, quienes quieran saber más bien cómo pueden adquirir procedimientos más eficaces para observar mejor lo que pasa día a día en sus aulas pueden consultar Bakeman y Gottman (1986).

A) Observación

Comenzando ya a desarrollar la tabla 2.3, para adquirir información los alumnos deben aprender a mirar. Una forma muy común, y aparentemente simple, de obtener información sobre el mundo es a través de la *observación*, sea *directa* —por ejemplo, la que tiene que hacer Daniel para registrar lo que les pasa al clavo o a la piedra—, o *indirecta*, cuando requiere el empleo de determinados instrumentos, como un termómetro, un microscopio o simplemente hacer una medición con una regla graduada o una báscula. La tabla 2.4 presenta algunos ejemplos de actividades escolares que requieren que los alumnos realicen una observación.⁸

A) OBSERVACIÓN	Observa los colores empleados en las fiestas populares y tradicionales artesanales (Primaria).
	Observa al microscopio una muestra de una hoja de cebolla (Secundaria).

Tabla 2.4. Ejemplos de tareas escolares que exigen procedimientos de observación.

Lejos de ser un procedimiento tan simple como aparenta, el dominio de técnicas de observación posee un alto componente conceptual y no deberá suponerse nunca que se trata de una observación pura y directa, sino mediada por las categorías y criterios de observación propuestos a los alumnos o generados por ellos. Obviamente, dos personas que observen el firmamento no sólo con técnicas e instrumentos distintos, sino con preguntas y marcos conceptuales distintos —como sería el caso de un astrólogo y de un astrónomo— observarán fenómenos bien diferentes.

Es necesario entrenar la capacidad de observar proporcionando a los alumnos modelos y categorías que enriquezcan sus observaciones. Cuando Inés ha tenido problemas de comportamiento de los alumnos en el aula, Javier, el orientador de su centro, le ha sugerido hacer una «rejilla» de observación, porque le ayudará a atender a lo que es más relevante. Incluso

⁸ Tanto estos ejemplos como la mayor parte de los que vienen a continuación, están extraídos de libros de texto al uso en estos niveles educativos y suelen consistir en tareas o actividades escolares sugeridas que requieren de los alumnos el uso de procedimientos, pero no de tareas específicamente diseñadas para enseñar esos procedimientos. O dicho de otra forma, son tareas que suelen asumir que los alumnos ya saben hacer lo que se les pide (en este caso, observar), pero que no están pensadas para enseñar a hacerlo. De hecho, significativamente, este último tipo de actividades o tareas —las dedicadas a enseñar procedimientos y no sólo a aplicarlos para acceder a otros conocimientos— por lo que hemos observado, son menos frecuentes en esos libros de texto, lo cual dice mucho sobre la forma en que suele concebirse el aprendizaje de procedimientos.

una vez hicieron una experiencia en que vino una persona a observar y registrar lo que Inés hacía en clase. Traía un código de observación y la verdad es que salieron muchas cosas interesantes (aunque no todas agradables, también es cierto). Así que, como mostraremos en el capítulo 3, al analizar la forma en que los alumnos aprenden a investigar la naturaleza, si sus profesores quieren ayudar a Ana o Daniel a observar mejor no bastará con que, como en el chiste del búho, les pidan que abran más los ojos, sino que deberán darles buenos indicios de lo que tienen que observar y ayudarles no sólo a hacerlo con mayor precisión, mediante las técnicas adecuadas (cuando usen, por ejemplo, el termómetro o el microscopio) sino también a registrarlo mejor, con hojas de observación o rejillas adecuadas.⁹

B) Selección de la información

Toda observación requiere siempre, aunque sea de modo implícito, una *selección de información*, que a su vez debe basarse en otros procedimientos específicos que permiten seleccionar la información presente. Estos procedimientos pueden aplicarse no sólo a la observación, sino también al discurso oral y escrito y a la información presentada de modo gráfico (como mostraba anteriormente la tabla 2.3.). Cuando la información presentada y el registro de la misma tienen distintos formatos (por ejemplo, hay que anotar con códigos verbales y numéricos las observaciones hechas sobre la oscilación de un péndulo), se requerirá también decodificar o traducir la información mediante procedimientos de interpretación, a los que nos referiremos en el próximo apartado. La tabla 2.5. ilustra dos tareas que requieren que los alumnos sean capaces de seleccionar la información recibida.

B) SELECCIÓN DE INFORMACIÓN	Haz una lista en tu cuaderno de los periódicos y revistas que conozcas. (Primaria).
	Recopila los datos de precipitaciones y temperaturas de cada uno de los meses del último año. (Secundaria).

Tabla 2.5. Ejemplos de tareas escolares que requieren seleccionar información.

⁹ El lector interesado en el papel de la observación en la construcción del conocimiento científico puede consultar Hanson (1958). En cambio, quienes quieran saber más bien cómo pueden adquirir procedimientos más eficaces para observar mejor lo que pasa día a día en sus aulas pueden consultar Bakeman y Gottman (1986).

Si su profesora no le hubiera dado ya a Daniel los datos que tenía que representar, habría tenido que seleccionarlos él mismo, o incluso, como veremos luego, haberlos buscado por sus propios medios. Estos procedimientos de selección suelen instruirse en los cursos de técnicas de estudio, que enseñan cosas como la toma de apuntes, el resumen o el subrayado. Sin embargo, del éxito de esos cursos y de las dificultades que, con ellos y sin ellos, suelen tener los alumnos, incluso universitarios, para seleccionar y anotar la información adecuada, dan cuenta diversos estudios recientes.

Monereo *et al.* (1999) han mostrado que, a pesar de ser un procedimiento frecuentemente empleado por los alumnos de todos los niveles educativos, incluido el universitario, en muchos casos no se hace un uso estratégico de la anotación.

«Existen dudas razonables de que los apuntes se tomen de forma consciente e intencional en función de unos objetivos de aprendizaje y de forma ajustada a las condiciones de una asignatura y un profesor concretos.» (Monereo *et al.* 1999)

En general, la mayor parte de los alumnos, que no han recibido una enseñanza explícita de cómo hacer más eficaz la anotación y el registro de la información recibida, tienden a ser meros *copistas*, que intentan, con éxito dudoso, hacer un registro literal, exacto, casi un acta notarial, de la información recibida. Cuando ésta excede la capacidad de registro (porque el profesor habla muy rápido, porque presenta mucha información nueva o muy compleja, etc.) comienzan los problemas.¹⁰

La investigación en este campo plantea que no sólo hay que analizar lo que hace el alumno sino que también hay que tener en cuenta las distintas variables que intervienen en el proceso instruccional, donde desempeña un importante papel el profesor con sus métodos de enseñanza que afectan en mayor o menor grado a los procedimientos de selección de la información (Monereo y Pérez Cabanf, 1996; Monereo *et al.*, en prensa). Al fin y al cabo, la forma en que los alumnos registran la información, poco selectiva y estratégica, su *copismo*, no hace sino reflejar la forma en que se les presenta, y luego se les pide, en el examen, esa misma información: en el marco de una enseñanza reproductiva cuya meta parece ser que el alumno se convierta en un mero eco del conocimiento ya establecido que el profesor le suministra en dosis abundantes, casi siempre demasiado abundantes (Pozo, 1996).

¹⁰ A veces, ante tanto alumno *copista* que hemos producido en nuestras aulas y cuya pregunta favorita, si no única, al menos ya en la Universidad, es «¿puede repetír?», uno tiende a pensar que para muchos de ellos el profesor ideal debería ser tartamudo o al menos alguien tan lento en su hablar que les permitiera copiarlo *todo*.

C) Búsqueda y recogida de información

Pero muchas veces seleccionar la información puede ser insuficiente. A menudo los alumnos deben realizar previamente una *búsqueda y recogida de información*. Es lo que tiene que hacer Ana con su entrevista. Debe buscar qué información es relevante y para ello debe acudir a las fuentes de esa información. Lo mismo sucede cuando alguien tiene que consultar una base de datos, una biblioteca o una hemeroteca. La tabla 2.6. presenta algunas tareas escolares que requieren que el alumno sea capaz de buscar información, para lo que necesita procedimientos a los que no siempre se dedica suficiente atención o tiempo en las aulas.

C) BÚSQUEDA Y RECOGIDA DE INFORMACIÓN	Averigua dónde nacen los siguientes ríos: Tajo, Manzanares, Jarama y Tajuña. (Primaria)
	Averigua quién es el santo patrón o patrona de tu pueblo o ciudad y busca información sobre alguno de sus milagros (Secundaria).

Tabla 2.6. Ejemplos de tareas basadas en procedimientos de búsqueda y recogida de información.

La creciente complejidad y diversidad de las fuentes de información exige cada vez más recursos técnicos y conocimientos prácticos que permitan dominarlas. La búsqueda activa de información por parte de los alumnos debe basarse en el dominio de algunas de esas técnicas. Buena parte de ellas son fáciles de dominar como rutinas, pero es necesario enseñarlas e instruir en su uso. Es especialmente importante que esas técnicas no se restrinjan a las fuentes tradicionales de información (textos, bibliotecas, museos, etc., cuando no, más fácil todavía, preguntar a los padres: Inés está harta de hacer los deberes de sus hijos, porque lo que quieren no es que les ayude a pensar cómo hacerlos sino que los haga por ellos, «¡ay, mamá, no me compliques la vida con más preguntas y dime qué tengo que poner!», le dice Ana). Es necesario incorporar e integrar técnicas para acceder a las nuevas tecnologías de la información. De hecho, la tarea de Primaria presentada en la tabla 2.6 exigirá procedimientos diferentes en función de la fuente a la que se acuda, ya sea una enciclopedia (que requeriría utilizar procedimientos de búsqueda alfabética y comprensión lectora), un mapa o un atlas de España (que exigiría ser capaz de interpretar adecuadamente un mapa geográfico) o una aplicación multimedia (que además de técnicas específicas para el uso del ordenador y el *software* utilizado, posiblemente re-

quiera integrar los procedimientos anteriores). Además, según lo apuntado al inicio de este capítulo, se pone de manifiesto la estrecha relación entre los distintos procedimientos (por ejemplo, la búsqueda en un mapa requiere una serie de procedimientos de interpretación del mapa, que, como veremos en el próximo apartado, y con más detalle en el capítulo 4, no intervinieron en el caso de realizar la búsqueda en una enciclopedia, que exige más bien estrategias de comprensión lectora, de las que nos ocuparemos en el capítulo 6).

D) Repaso y memorización

Una vez ha accedido a la información en cualquiera de los formatos anteriores, el alumno deberá seguramente tomar notas o registrar la información obtenida. Además, normalmente, para adquirir información no basta con acceder a ella, seleccionarla e incluso registrarla. Los alumnos o aprendices saben muy bien que deben almacenarla o conservarla, al menos hasta poder recuperarla en el momento oportuno, que suele ser el fatídico día del examen (o, si gusta más, del «control»). Una última categoría de procedimientos relacionados con la adquisición será pues el *repaso y la memorización de la información* que asegura ese mantenimiento más o menos provisional de la información (véanse los ejemplos de la tabla 2.7).

D) REPASO Y MEMORIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN	Aprende y recita canciones («Debajo de un botón que encontré Martín...») (Primaria).
	Memoriza un poema y prepara la recitación con un compañero (Secundaria).

Tabla 2.7. Ejemplos de tareas que exigen procedimientos de repaso y memorización.

Aunque estos procedimientos ocupan buena parte de la investigación sobre estrategias de aprendizaje de los alumnos, y sin duda de su tiempo real de estudio, significativamente su presencia en el currículo, al menos en forma de contenido, es mucho más escasa. La tendencia de los niños a aprender repitiendo y copiando lo que ven, tan fascinante y divertida cuando tienen dos o tres años —uno puede verles regañando a sus muñecos como si se estuviera viendo en un espejo—, facilita que con el tiempo adquieran el «hábito» de repasar o repetir lo que quieren recordar. Sin embargo, estas estrategias de repaso pueden volverse inadecuadas o insuficientes a medida que aumenta la complejidad de lo que debe ser aprendido. Buena parte de la literatura sobre

estrategias y estilos de aprendizaje ha estado centrada en mostrar cómo muchos alumnos recurren a estrategias asociativas o se acercan a tareas complejas que enfoques superficiales que difícilmente facilitan ese aprendizaje (Entwistle, 1987; Pozo, 1990). No se trata de promover más este acercamiento superficial ante tareas complejas, sino de ayudarles a afrontar sus abundantes tareas superficiales con estrategias más sofisticadas y eficaces, por ejemplo, mediante mnemotecnias o estrategias de elaboración que nos acercan a los procedimientos de interpretación de los que pasamos a ocuparnos.¹¹

2.2. Procedimientos para interpretar la información

Una vez recogida y seleccionada la información, para aprender sobre ella es necesario interpretarla; es decir, *decodificarla o traducirla* a un nuevo código o lenguaje con el que el alumno esté familiarizado y con el que pueda conectar esa nueva información. Estos procedimientos, vinculados con las estrategias de elaboración compleja (véase la figura 2.1. o también las cla-

2) Interpretación de la información		
A) DECODIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	1. Traducción o transformación de la información.	a) Intercódigo - Verbal-gráfico - Verbal-numérico - Gráfico-verbal
		b) Intracódigo
B) APLICACIÓN DE MODELOS PARA INTERPRETAR SITUACIONES	1. Recepción/comprensión de la aplicación de un modelo a una situación real. 2. Aplicación de un modelo a una situación real. 3. Ejecución de la aplicación de un modelo a una situación real.	
C) USO DE ANALOGÍAS Y METÁFORAS PARA INTERPRETAR LA INFORMACIÓN	1. Recepción/comprensión de analogías y metáforas. 2. Activación/producción de analogías y metáforas.	

Tabla 2.8. Procedimientos para la interpretación de la información.

¹¹ El lector interesado o curioso puede leer ahora la nota 3 de este capítulo, donde encontrará referencias para ampliar estas ideas.

sificaciones de Weinstein y Mayer, 1985, o Pozo, 1990), tienen como finalidad facilitar la *conexión de la nueva información con contenidos de la memoria* del alumno y, por lo tanto, la activación de los conocimientos previos de los alumnos sobre la materia.

Saber interpretar o traducir la información que recibimos en diversos códigos o lenguajes es esencial para usar efectivamente nuestro conocimiento en el marco de la sociedad de la información multimedia en la que vivimos. Estamos cada vez más expuestos a informaciones que vienen en formatos o soportes diferentes, algunos de ellos tan aparentemente inmediatos como las imágenes de televisión, que necesitamos decodificar o interpretar en el lenguaje de nuestra mente. Aunque puedan parecer muy simples, algunos de esos lenguajes requieren un verdadero aprendizaje, una nueva alfabetización *multimedia* que haga posible una mayor autonomía en la interpretación del mensaje (Postigo y Pozo, 1999). En el capítulo 1 hemos visto (concretamente en la figura 1.1.) cómo diferentes presentaciones gráficas de una misma información, si no eran interpretadas a través de los procedimientos de codificación adecuados, podían conducir a representaciones mentales diferentes. Si quien recibe estos mensajes no tiene procedimientos efectivos para interpretarlos, su representación estará en gran medida determinada por los rasgos superficiales de la presentación de los datos y, en suma, será menos autónoma, o si se prefiere, más fácil de manipular o controlar por parte de quien emite el mensaje.

Estos procedimientos de interpretación no sólo son relevantes para esa nueva sociedad de la información en la que ya estamos, sino que se hallan también en la base de la comprensión de gran parte de los aprendizajes escolares. Su complejidad cognitiva suele pasar desapercibida a muchos profesores, acostumbrados ellos mismos a aplicarlos de modo rutinario —o técnico, según los términos y conceptos empleados en el capítulo 1—.

Sin embargo, los alumnos están continuamente utilizando procedimientos (las más de las veces de forma más implícita que explícita) para interpretar la información que reciben. La tabla 2.8. resume algunos de los procedimientos que tienen que utilizar los alumnos para interpretar información en sus aprendizajes escolares. Como puede verse, hemos identificado tres formas principales de interpretar la información:

- A) En primer lugar, muchas operaciones o tareas requieren de los alumnos *traducir la información* de un código a otro o entre unidades dentro de un mismo código, ya sea al leer un mapa o una gráfica, al pasar de una unidad de medida a otra o al convertir el enunciado de un problema en una fórmula matemática.

- B) Otro tipo de procedimientos de interpretación requieren *aplicar un modelo para interpretar* un fenómeno, ya sea identificar los rasgos de una iglesia románica o interpretar como un movimiento parabólico el lanzamiento a canasta de un jugador de baloncesto.
- C) Finalmente, a los alumnos se les pide también que *utilicen y asimilen ciertas metáforas y analogías* que implican no sólo aplicar un modelo a una situación sino también entender, de algún modo, su carácter metafórico.

A) Decodificación de la información

El primer grupo de procedimientos de interpretación que hemos identificado son aquéllos que requieren del alumno una decodificación o traducción de la información a un nuevo formato. Es frecuente que los alumnos tengan que traducir el enunciado verbal de un problema a un formato algebraico, convertir una serie de datos en una representación gráfica o convertir centímetros en kilómetros manejando la escala de un mapa. Cada una de estas operaciones requiere decodificar una información recibida en un determinado formato o código (verbal, numérico, analógico, etc.) bien traduciéndola a un código distinto del original (decodificación intercódigo, por ejemplo, al convertir un enunciado verbal en una fórmula algebraica) o bien manteniéndola dentro del código original pero cambiando alguno de sus parámetros (decodificación intracódigo, al pasar de centímetros a kilómetros).

Es el caso de la tarea que hoy deben realizar Daniel y sus compañeros de clase: representar gráficamente una serie de datos que les ha dado la maestra. Para ello, como veremos con más detalle en el capítulo 5, al tratar el aprendizaje de las representaciones gráficas, deben dominar diversos procedimientos que incluyen el uso de escalas o la selección del formato representacional más adecuado para ese tipo de información numérica. Otros ejemplos de tareas escolares que exigen estos tipos de decodificación pueden verse en la tabla 2.9. De algunos de ellos nos ocuparemos también en detalle en los capítulos correspondientes de la segunda parte del libro, como la representación algebraica de enunciados verbales (capítulo 5), la interpretación de mapas geográficos (capítulo 4) o la representación del tiempo histórico mediante el sistema cronológico (capítulo 4).

A) DECODIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	A partir del diagrama de barras que representa los resultados de una encuesta sobre el deporte preferido en clase, elabora la tabla de frecuencias (intracódigo) (Primaria).
	Pasa de la unidad de velocidad km/h a m/s un conjunto de ejemplos (intracódigo) (Secundaria). Expresa en lenguaje algebraico enunciados del lenguaje usual (intercódigo) (Secundaria).

Tabla 2.9. Ejemplos de tareas escolares que exigen de los alumnos la aplicación de procedimientos de decodificación.

En muchos casos los dos tipos de decodificación se hallan no sólo íntimamente vinculados entre sí (por ejemplo, si en el caso del diagrama de barras y la tabla de frecuencias —decodificación intracódigo— se pidiera además una descripción de los resultados —decodificación intercódigo—) sino también a otros procedimientos de adquisición de la información (como son los de selección de información a través de la toma de notas, elaboración de síntesis, resúmenes, etc.), mostrando la estrecha conexión existente entre los diversos tipos de procedimientos. De hecho, los libros de texto que manejan los alumnos suelen presentar además de «texto» gran diversidad de información gráfica (ilustraciones, gráficas, tablas, mapas...) en muy diferentes formatos, que los alumnos deben decodificar además de integrar y conectar con el texto. Sin embargo, la integración de información verbal y gráfica dista mucho de ser un aprendizaje automático, y requiere técnicas y estrategias que muchos alumnos tienen bastantes dificultades para adquirir, según los estudios sobre el aprendizaje e interpretación de información gráfica en general (véase Postigo y Pozo, 1999; también capítulo 5).¹²

B) Aplicación de modelos para interpretar situaciones

Otros procedimientos de interpretación que los alumnos deben usar habitualmente para dar significado a sus aprendizajes consisten en la aplicación de modelos para interpretar situaciones (por ejemplo, modelo cor-

¹² O de modo más específico, para el aprendizaje de representación gráfica de datos numéricos puede consultarse Leinhardt, Zaslavsky, Stein (1990); Postigo y Pozo (2000); para el uso de diagramas y otras formas gráficas de representación conceptual, Barquero, Schnotz y Reuter (2000); Pecharromán (1997); o para la interpretación de mapas geográficos (Postigo y Pozo, 1996, 1998; Van der Shee, 1988).

puscular de la materia, modelo de sociedad feudal, muestras aleatorias, etc.). Como es sabido, el aprendizaje significativo requiere la construcción activa por parte del alumno de modelos que le permitan integrar la nueva información. Por ello, es importante que los alumnos busquen activamente la conexión entre sus modelos mentales y las tareas y situaciones nuevas. Esta activación de conocimientos previos se requiere, por ejemplo, en las actividades que se plantean en la tabla 2.10.

B) APLICACIÓN DE MODELOS PARA INTERPRETAR SITUACIONES	Ordena las siguientes actividades (excavación, prospección, datación y elaboración de informes) teniendo en cuenta lo que se debe hacer antes y después en el trabajo arqueológico (Primaria).
	Indica cuál o cuáles de los siguientes ejemplos de movimientos (un ascensor al arrancar, un avión durante el vuelo, un caballito de travieso al arrancar) pertenece a un movimiento uniforme y rectilíneo (Secundaria).

Tabla 2.10. Ejemplos de tareas consistentes en la aplicación de modelos.

En general, tienden a ser situaciones en las que se pretende que los alumnos conecten los modelos escolares con situaciones cotidianas, en busca de una mayor significatividad de los aprendizajes. Cuántas veces ha comprobado Inés las dificultades que tienen sus alumnos para aplicar el modelo cinético-molecular, una vez que se lo ha enseñado, a situaciones cotidianas (como cuando hinchamos un balón, nos secamos la cabeza con un secador o ponemos una cazuela con agua a hervir). Por supuesto, la aplicación de un modelo depende mucho de cómo se hayan aprendido los contenidos conceptuales que se están pretendiendo aplicar (sea el modelo cinético-molecular en el caso de Inés, o el modelo newtoniano de movimiento rectilíneo y uniforme del ejemplo de la tabla 2.10).

Suele afirmarse que basta con conocer o comprender un modelo para saber aplicarlo cuando es necesario. De hecho, en la concreción de los contenidos del currículo o en las secuencias didácticas para enseñar esos modelos, no se especifica ninguna «secuencia de acciones» concreta que el alumno puede realizar para aplicar más eficazmente esos conocimientos a algún ámbito de la realidad. Sin embargo, Inés ha visto muchas veces cómo sus alumnos comprenden un modelo y luego no son capaces de usarlo para interpretar una situación hasta que ella les dice cuál es el modelo que tienen que aplicar («pero ¿no veis que es una disolución, como la que vimos la semana pasada?»).

La aplicación de los modelos puede implicar una secuencia de pasos, o un esquema de aplicación, que debe aprenderse *además* del modelo. No basta con fomentar en los alumnos una actitud de aplicación activa de sus conocimientos, sino que es necesario *enseñar a aplicar* el modelo, de la misma forma que cuando un médico realiza un diagnóstico no se limita a usar un modelo conceptual para interpretar los síntomas de su paciente, sino que desencadena una secuencia planificada de acciones (una entrevista, unos análisis, etc.) con el fin de obtener información relevante para la aplicación del modelo. En el capítulo 3 veremos algunas estrategias que pueden enseñarse a los alumnos para ayudarles a interpretar mejor las situaciones a las que se enfrentan, a partir de sus conocimientos conceptuales, en este caso de Ciencias de la Naturaleza, aunque las estrategias allí detalladas serían igualmente válidas en otras áreas.

El uso procedimental de los modelos puede plantear tareas con un gradiente de complejidad diferente para los alumnos, en la medida en que les exija dar «más pasos» por su cuenta, de acuerdo con la diferenciación entre uso técnico y uso estratégico de los procedimientos establecida en el capítulo anterior:

— Así (véase apartado B de la tabla 2.8), la situación más simple de aplicación de un modelo es cuando el profesor o el libro presentan ya un modelo para interpretar unos datos o un fenómeno (por ejemplo, por volver a nuestra Inés, la interpretación de la evaporación del agua hirviendo en una cazuela o de la difusión de un perfume en términos cinético-moleculares). El alumno se limita a seguir los pasos de esa interpretación para comprenderla.

— Más complejo es cuando al alumno se le pide que aplique un modelo determinado para interpretar unos datos («interpreta la evaporación según el modelo cinético-molecular explicado»). En este caso es el alumno quien debe dar cada uno de los pasos relevantes para la interpretación de la situación (identificación y selección de las variables relevantes, relación entre esas variables, etc.).

— Por último, resulta más difícil la tarea desde el punto de vista procedimental (no el conceptual; de hecho, desde el punto de vista conceptual la tarea es siempre la misma) si se pide al alumno que interprete un determinado fenómeno, pero sin sugerirle cuál es el modelo que debe aplicar («¿cómo podrías interpretar y describir la evaporación?»).

La diferente dificultad de estas tareas, reflejada en la probabilidad de que los alumnos hagan una interpretación adecuada desde el punto de vista químico, viene avalada no sólo por la experiencia de Inés —aunque la verdad nunca había *interpretado* ese hecho en estos términos— sino también por las investigaciones realizadas.¹³ Como ilustraremos con más detalle en el

13 Véase Pozo y Gómez Crespo (1998) capítulo VI.

capítulo 3, los alumnos deben aprender a aplicar sus modelos, haciendo las preguntas relevantes de la situación, identificando las variables adecuadas, etc., lo que requiere el dominio de ciertos procedimientos, ya sea de modo técnico o estratégico.

C) Uso de analogías y metáforas para interpretar la información

En cambio, lo que sí está bastante especificada en distintas investigaciones es la secuencia de pasos que debe llevarse a cabo para el uso de analogías y metáforas en la interpretación de la información, o dicho en otras palabras, *la búsqueda o formulación de modelos para la interpretación de la información*. Diversos estudios han resaltado la importancia de la formación y asimilación de analogías en el aprendizaje constructivo y en la adquisición de nuevos conocimientos.¹⁴ Asimismo, el uso de analogías está presente en las clasificaciones de estrategias de aprendizaje de Weinstein y Mayer (1985) y Pozo (1990) como estrategias de elaboración compleja. Sin embargo, ya no es tan fácil encontrar ejemplos claros de esos procedimientos en los currículos escolares o en los libros de texto. Hemos podido encontrar algunas tareas escolares que exigen de los alumnos usar analogías o metáforas para comprender algún fenómeno. Los presentamos en la tabla 2.11.

USO DE ANALOGÍAS Y METÁFORAS PARA INTERPRETAR LA INFORMACIÓN	Identifica las metáforas utilizadas en un poema (Primaria).
	Busca las semejanzas entre las características de los productos contruidos por el ser humano con las formas y funcionamiento de la naturaleza (por ejemplo, aviones como pájaros, redes como telas de araña...) (Secundaria).

Tabla 2.11. Ejemplos de analogías y metáforas en tareas escolares.

Esta escasez en los libros de texto puede deberse a que la instrucción suele orientarse, como casi siempre, más a la presentación de analogías o metáforas ya formadas, lista para el «consumo cognitivo» por parte de los alumnos (por ejemplo, el modelo «planetario» del átomo o «la interpretación del

14 Por ejemplo, González Labra (1997); Vosniadou y Ortony (1989).

sentido figurado, el doble sentido, las ironías, las falacias, etc.» en Lengua y Literatura), que a requerir de los alumnos la formación o la «producción cognitiva» de metáforas propias, reflejando una vez más el modelo (y aquí va a otra metáfora, pero sugerimos al lector que construya la suya propia) de proveedor-consumidor en la relación profesor-alumno (Pozo, 1996).¹⁵

De nuevo, un aprendiz más activo y flexible, más capaz de adaptarse a demandas muy diversas, debe ser capaz de comparar y relacionar las diversas situaciones de aprendizaje a las que se enfrenta, y para ello un instrumento útil es establecer analogías entre ellas. Ello requiere no sólo una cierta «actitud metafórica» y un conocimiento de ciertos modelos que puedan servir de comparación o analogía, sino también un entrenamiento específico en la forma de convertir esos modelos en «esquemas de acción», en operaciones o procedimientos útiles para transformar sus conocimientos en un espejo en el que hacer que se refleje el mundo. Podemos recuperar el símil, y ahí va por tanto otra metáfora, de Jorge Luis Borges, adoptado después por Claxton (1984), según el cual el conocimiento y la realidad son como un mapa y un territorio, en el que nunca el mapa y el territorio pueden ser idénticos, y por consiguiente, tampoco el conocimiento y la realidad que representan pueden ser iguales.

Cuando construimos metáforas, estamos realizando mapas o espejos del mundo; y aunque no sean nunca exactamente iguales, se tienen que parecer a él en algunos aspectos relevantes para ser útiles o creíbles. Lo que aportan de específico las analogías al conocimiento y al aprendizaje es el establecimiento de relaciones de similitud entre el modelo y la realidad en algunos parámetros. Es su carácter «analógico», basado en imágenes o formatos representacionales que conservan alguna similitud con el original, el que da fuerza a las analogías como instrumento didáctico, ya que las hace no sólo creíbles sino fáciles de activar.¹⁶

Pero al igual que el resto de los procedimientos de interpretación de la información que hemos analizado en este apartado, las analogías y metáforas, para ser usadas eficazmente —recuérdese que aquí nos interesa siempre cómo se *usa* el conocimiento adquirido y no sólo qué conocimiento se adquiere y cómo— requieren entender también sus propios límites, saber no sólo cuándo son útiles, sino también cuándo dejan de serlo. El conoci-

15 Es interesante observar que en esta metáfora o modelo de una situación, en nuestra opinión tan al uso, el alumno es el cliente o consumidor final del conocimiento pero el profesor no es ni siquiera su productor. Digamos que los profesores trabajan en el «sector terciario» del conocimiento, son «tenderos», cuando no meros «dependientes» de conocimientos elaborados por otros.

16 Quien esté interesado en la naturaleza cognitiva y en el poder representacional de las imágenes puede consultar Denis (1991) o Richardson (1999).

miento de las *condiciones* de aplicación de un modelo, una analogía o, en general, una interpretación es un componente básico de su uso estratégico, como sucede con otros tipos de conocimiento estratégico (Monereo, 1997; Pozo y Monereo, 1999), que sólo será posible en la medida en que el alumno aprenda a «ir más allá» del modelo, la metáfora o el formato representacional, haciendo inferencias y analizando las consecuencias de su aplicación, para lo que se requiere un nuevo tipo de procedimientos.

2.3. Procedimientos para analizar la información

Una vez interpretada o decodificada, la información suele ser analizada y se pueden realizar inferencias con el fin de extraer nuevos conocimientos implícitos en la información presentada. Para ello se requieren técnicas y destrezas de razonamiento. Aunque este tipo de procedimientos no suele incluirse en las clasificaciones de estrategias de aprendizaje, son muchos los autores que destacan la estrecha conexión entre aprender a aprender y aprender a pensar.¹⁷ De hecho, en el contexto del currículo, las estrategias y destrezas de razonamiento son uno de los procedimientos fundamentales para extraer nueva información de los datos disponibles. Piénsese si no en la tarea que debe realizar hoy Daniel. Aunque la profesora les ha pedido por ahora que representen gráficamente la cantidad de lluvia caída en diferentes ciudades, el objetivo final de la tarea es que esas gráficas sirvan también para *identificar* diversos tipos de clima (es decir, interpretar esos datos de acuerdo con un modelo, lo que hemos visto en el apartado anterior), pero para ello es necesario hacer inferencias, analizar las gráficas comparándolas entre sí y extrayendo de ellas información que no está explícita, sino que hay que inferirla. Otro tanto sucede con las gráficas presentadas en la figura 1.1., mediante las que diferentes medios de comunicación han pretendido «informar» de la situación económica del país. Más allá de su interpretación, de si la inflación ha bajado y en qué medida, de ellas se pueden extraer diferentes conclusiones sobre sus causas —¿se debe a la política económica del gobierno o a tendencias económicas globales en el marco de la Unión Europea?— y sobre sus consecuencias futuras —¿seguirá bajando o al contrario va a empezar a subir?— dependiendo de los modelos y los datos adicionales desde los que se analicen esas gráficas. Para todas esas operaciones se requieren nuevos procedimientos de inferencia y análisis.

Aunque no resulta fácil hacer una clasificación sintética y al mismo tiempo comprehensiva de los procedimientos de análisis e inferencia, la tabla 2.12

17 Entre ellos Alonso Tapia (1991); Monereo (1991); Monereo y Castelló (1997); Nisbet (1991).

trata de recoger algunos de los más importantes, tomando como criterio, una vez más, no las estructuras o tipos fundamentales del razonamiento humano, sino la funcionalidad educativa de esos procedimientos, el tipo de tareas o contextos escolares en los que se producen. Con este criterio en mente, estos procedimientos aparecen clasificados en tres grandes grupos:

— Los dedicados al análisis y comparación de modelos y datos (por ejemplo, comprobar cuáles de las gráficas generadas por Daniel y sus compañeros se corresponden con un determinado tipo de clima).

— Los procedimientos para la realización de inferencias a partir de una información dada (por ejemplo, hacer predicciones meteorológicas a partir de un mapa del tiempo, o predecir la dificultad de una tarea escolar determinada).

— Los procedimientos de investigación, que aunque en buena medida se solapan con los anteriores, tiene interés identificarlos como tales por su relevancia educativa y social (por ejemplo, la tarea que hoy tiene encomendada Ana, diseñar una entrevista, requiere aplicar unos cuantos procedimientos de investigación).

3) Análisis de la información	
A) ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE INFORMACIÓN	1. Análisis de los casos y ejemplificaciones de un modelo
	2. Establecimiento de relaciones entre modelo e información
B) REALIZACIÓN DE INFERENCIAS	1. Inferencias predictivas
	2. Inferencias causales
	3. Inferencias deductivas
C) INVESTIGACIÓN	1. Planificación
	2. Diseño
	3. Formulación de hipótesis
	4. Ejecución
	5. Contrastación de hipótesis
	6. Evaluación de resultados

Tabla 2.12. Procedimientos para el análisis de la información.

A) Análisis y comparación de información

El primer grupo de procedimientos de análisis es, de hecho, una continuación o, si se quiere, complicación de los procedimientos de interpretación a partir de un modelo, desarrollados en el apartado anterior. Si allí veíamos que los alumnos deben interpretar fenómenos a partir de un modelo (por ejemplo, el modelo cinético-molecular que explica la organización y el comportamiento del agua en sus diferentes estados de agregación, en términos de las interacciones entre las partículas que la componen), el *análisis y comparación de información con un modelo* implica, más bien, pensar en las características de un modelo y su adecuación para interpretar ciertas situaciones. En este caso, el procesamiento está dirigido más al análisis del modelo que a la asimilación o comprensión de una situación dada. La tabla 2.13 ilustra algunas tareas escolares que requieren que los alumnos, tanto en Primaria como en Secundaria, hagan un análisis de los modelos que han aprendido.

ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE INFORMACIÓN	Relaciona los siguientes alimentos (limón, flan, escarola, bacalao y vinagre) con la zona de la lengua que detecta su sabor (Primaria).
	Analiza las semejanzas y las diferencias que existen entre las provincias de Vizcaya y de Almería con respecto al paisaje natural, la población y las actividades económicas (Secundaria).

Tabla 2.13. Ejemplos de tareas que requieren análisis y comparación.

Para entender mejor esta forma de usar el conocimiento, podemos volver a Inés tratando de explicar a sus alumnos algunos rasgos del modelo cinético-molecular, como serían las relaciones de la temperatura y el movimiento intrínseco en los diferentes estados de agregación de la materia. Después de explicar este modelo puede comprobar si sus alumnos saben utilizarlo para analizar situaciones, pidiéndoles que intenten estudiar diferentes fenómenos desde este modelo («¿Qué sucede cuando hinchamos un globo con aire caliente, la misma evaporación del agua que hierve en una cazuela, o la flotación del hielo sobre el agua»). Con esta tarea está haciendo que los alumnos *analicen* el propio modelo, que parece adecuarse bien a algunas situaciones pero no tanto a otras (¿cómo es que el hielo flota sobre el agua si, supuestamente, el modelo predice que la materia en estado só-

lido es más densa que en estado líquido?).¹⁸ Cuando se trata de analizar y de comparar modelos entre sí, el interés está cada vez más centrado en cómo funciona el modelo y no tanto en los hechos que predice o explica, y en esa misma dirección deben orientarse los procedimientos necesarios para hacer uso de esos conocimientos.

B) Realización de inferencias

Un segundo tipo de procedimientos está dirigido a la realización de inferencias o razonamientos, es decir, a ir más allá de la información proporcionada en los datos o en el modelo, extrayendo conclusiones que no están incluidas en esa información, que no están explícitas, pero que de algún modo se derivan de ella. Por ejemplo, si el lector conociera la evolución de la presión atmosférica en los últimos días, ¿podría prever si mañana va a llover?¹⁹ o ¿puede un profesor inferir el rendimiento de un alumno concreto en una tarea a partir de su rendimiento en otra? Obsérvese que lo propio de estas situaciones es que no basta la información proporcionada para hacer una inferencia adecuada: el lector o el profesor debe poner de su bolsillo, o de su memoria, otra información que le permita ir más allá de la información dada.²⁰ Por ello nosotros, por nuestra cuenta, podremos inferir que una persona con más conocimientos de meteorología o un profesor más experto realizarán predicciones más ajustadas en esas situaciones. La tabla 2.14 ilustra algunos ejemplos de tareas escolares que requieren la realización de inferencias.

18 Si el lector está interesado en cómo los alumnos *analizan*, piensan y hablan sobre estas situaciones y no tiene cerca a Inés para preguntarle, para el caso del globo puede consultar a Benloch (1997; Benloch y Pozo, 1996); en el caso de la evaporación y de otros fenómenos físicoquímicos encontrará un análisis detallado en Pozo y Gómez Crespo (1998, capítulo VI); la flotación del hielo ha sido analizada como situación escolar por Mortimer (1998; Mortimer y Machado, 1997).

19 Es curioso que la información meteorológica se nos presente de forma cada vez más explícita, evitándonos o impidiéndonos hacer inferencia alguna (¿acaso presumen o predicen que nuestras inferencias serán erróneas?): en vez de mapas con isobaras, altas y bajas presiones, en los mapas se dibujan explícitamente soles, paraguas y copos de nieve...

20 La realización de inferencias no es propia sólo de tareas típicas de razonamiento y solución de problemas. Por ejemplo, Emilio Sánchez (1998) ha hecho un excelente análisis de los procesos de inferencia necesarios para comprender un texto o un discurso como un proceso de ir más allá de la información dada.

B) REALIZACIÓN DE INFERENCIAS	El cuento que leerás a continuación se titula <i>El oso en el armario</i> . ¿Cómo será: divertido o de terror? (Primaria).
	Expon las conclusiones que se pueden sacar del estudio de los datos demográficos de dos tablas (tasa de crecimiento natural y de mortalidad infantil) de cara al futuro (Secundaria).

Tabla 2.14. Ejemplos de tareas que requieren hacer inferencias.

• Como mostraba la tabla 2.12 estas inferencias pueden ser de diferente naturaleza, dependiendo de la tarea. Los ejemplos que hemos puesto, muy frecuentes en la vida cotidiana y en la escuela, corresponden a inferencias *predictivas* cuando se pide que a partir de un modelo o situación dada el alumno extraiga conclusiones con respecto a sus consecuencias probables. Es frecuente que estas inferencias predictivas se basen en un razonamiento probabilístico (Pérez Echeverría, 1990), es decir que a partir de los datos disponibles se predigan las consecuencias más probables. De hecho —es una de las funciones esenciales del conocimiento adquirido—, debe servir para hacer más predecibles las situaciones con las que nos encontremos; esto es, para reducir lo nuevo a algo conocido.²¹ En el capítulo 5, al estudiar los ejes procedimentales en el currículo de Matemáticas, nos ocuparemos de algunos de estos tipos de razonamiento predictivo, como son las funciones matemáticas o el propio razonamiento probabilístico.

• Otro tipo de inferencias, que miran más hacia atrás que hacia adelante, son las *causales*, que en lugar de predecir consecuencias, se dirigen a la búsqueda de los antecedentes causales de una información; es decir, a su explicación. Si un alumno ha fracasado ante una tarea, solemos buscar las «causas» de ese fracaso; cuando hay un fenómeno meteorológico inusual (la gota fría, una nevada en mayo, etc.) los expertos se ven obligados a explicarnos *por qué* ha sucedido. Estas inferencias causales presentan dos rasgos característicos:

—Ante todo, las hacemos típicamente ante situaciones nuevas o inesperadas (no solemos explicar lo normal, sino lo anormal).

21 Si sólo es conocido, en parte resultará más divertido y desde luego instructivo, pero la función biológica del aprendizaje es hacer que el mundo sea lo más predecible posible o, si se prefiere, reducir la necesidad de aprender (Pozo, 1996).



— Pero, además, suelen ser más fáciles de hacer que las inferencias predictivas, aun cuando supuestamente se basen en los mismos modelos explicativos (el meteorólogo utiliza los mismos modelos para predecir el tiempo que para explicarlo, pero explica mejor que predice..., de hecho suele explicarnos lo que no logró predecir; *a toro pasado* todo suele ser más claro).

Estos dos rasgos identifican muy bien las condiciones de uso tanto de las inferencias predictivas como de las causales en contextos escolares.

• Pero hay un último tipo de inferencias que se diferencian bastante de las anteriores. Son las inferencias *deductivas*, en las que las conclusiones se extraen o derivan necesariamente de la información disponible. Es el caso de los silogismos que muchos de nosotros estudiamos (*barbara, darii, ferio, felapton...*), en los que las conclusiones se derivaban necesariamente de la aceptación de las premisas. Aunque este tipo de razonamiento es de dudosa utilidad en la vida cotidiana —donde las situaciones suelen ser más abiertas o probabilísticas—, se utilizan en algunas tareas y áreas escolares, como Matemáticas, donde se *deducen* ciertas estructuras de datos a partir de una información inicial (por ejemplo, los procedimientos que se siguen al despejar una ecuación se basan en inferencias deductivas); o la Biología, donde de la pertenencia de un animal a una especie se pueden *deducir* muchas de sus propiedades.

C) Investigación

De una manera general, muchos de los procedimientos que venimos desarrollando para el análisis y la inferencia suelen utilizarse en el contexto de actividades de investigación o de realización de experiencias más generales (en las que pueden reconocerse las tradicionales fases de planificación, diseño, formulación de hipótesis, ejecución de la experiencia, contrastación de las hipótesis y evaluación de los resultados obtenidos). La tabla 2.15. presenta algunos ejemplos de investigación en el aula. Aquí se incluirían no sólo las fases de la investigación científica sino también la solución de problemas en diversos contextos, para lo que es preciso dar pasos análogos a los implicados en una investigación²².

²² En realidad, los pasos típicos de una investigación científica son muy parecidos a los identificados en la solución de problemas (Pérez Echeverría y Pozo, 1994) e incluso a los que hemos definido en el capítulo anterior para la puesta en marcha de una estrategia de aprendizaje. De hecho, hay motivos para sospechar que estas diversas situaciones son en realidad un mismo tipo de situación desde el punto de vista del uso del conocimiento.

C) INVESTIGACIÓN	Con cuatro cuadrados forma las figuras que puedas con la condición de que tengan al menos un lado común. Debes encontrar cinco figuras distintas (Primaria).
	Diseñar y realizar una experiencia para comparar la energía aportada por dos combustibles (alcohol y gasolina) al quemarlos calentando agua con ellos (Secundaria).

Tabla 2.15. Ejemplos de tareas escolares de investigación.

Por supuesto, no toda tarea escolar de investigación agota o exige de los alumnos dar todos esos pasos. A veces se les da ya formulada la hipótesis y tienen que comprobarla; otras veces sólo tienen que contrastar diversos datos con diferentes modelos o hipótesis previamente propuestos, etc. Según veíamos en el capítulo anterior, cuantos más pasos o fases deba realizar autónomamente el alumno, más difícil le resultará usar su conocimiento, porque requerirá un acercamiento más estratégico. Es lo que le pasa a Ana con la entrevista que tiene que hacer. Se trata de una verdadera «investigación social»: debe extraer conclusiones sobre la estructura económica de su barrio mediante entrevistas a comerciantes. Pero no sabe muy bien qué debe buscar, lo que dificulta seriamente la *planificación* de la investigación; tampoco sabe hacer entrevistas, lo que limita su *diseño*; tampoco puede *formular ninguna hipótesis* clara, con lo que la *ejecución, contrastación y evaluación* de resultados parecen más bien quiméricas. Parece una tarea demasiado abierta para ella, que sólo podría afrontar si hubiera aprendido a hacer esas tareas previamente, tal vez en contextos más simples o controlados por su profesor.

Más adelante, especialmente en el capítulo 3, donde presentaremos un ejemplo de enseñanza de los procedimientos de investigación que constituyen uno de los ejes sobre los que se estructura el área de Ciencias de la Naturaleza, volveremos sobre las ventajas y los riesgos de presentar a los alumnos tareas demasiado abiertas —se pierden— o demasiado cerradas —las tareas se vuelven rutinarias—. Por ahora sólo conviene recordar que cuando se trate de tareas complejas o que requieran aplicar conjuntamente diversos procedimientos, como es el caso de la investigación, una estrategia sólo puede aplicarse cuando se dominan las técnicas que la componen. Pero también sabemos, en el otro extremo, que si todos los elementos que la componen se dominan ya de forma rutinaria, la tarea deja de ser un problema,

y por tanto la actividad planteada deja de ser una investigación. En ese difícil equilibrio entre lo conocido y lo nuevo, entre lo dado y lo inferido, reside de forma más general la utilidad o relevancia de los procedimientos de análisis e inferencia, que implican profundizar más en el significado del propio conocimiento. Pero los procedimientos más específicamente dirigidos a extraer y producir ese significado son los que tienen como función organizar y comprender la información adquirida, y de ellos que nos ocupamos a continuación.

2.4. Procedimientos para comprender y organizar la información

Aunque la capacidad de comprensión y organización depende sobre todo de los conocimientos conceptuales disponibles, puede verse facilitada y ampliada si se recurre a procedimientos adecuados. Podríamos decir que los esfuerzos por comprender —el intento más o menos deliberado por dar significado a un material de aprendizaje, que debe caracterizar a las formas de aprendizaje vagamente llamadas constructivas²³—, deben comenzar por darse cuenta de cuándo no se comprende, lo cual requiere no sólo conocimientos conceptuales sino también ciertas estrategias que permitan indagar y preguntar a esos conocimientos.

La aplicación sistemática estratégica, de determinados procedimientos dirigidos a desentrañar el significado de un material, sea un texto o una explicación recibida en clase, hace mucho más probable el establecimiento de relaciones significativas entre los elementos que lo componen, y su organización dentro de un entramado conceptual que les dé coherencia (Coll, 1999; Novak, 1998; Pozo, 1996). Si aceptamos que el significado y la comprensión requieren un procesamiento explícito, aquellos procedimientos que explicitan las relaciones entre los elementos que componen un material tendrán a incrementar su papel en la comprensión.

4) Comprensión y organización conceptual de la información	
A) COMPRENSIÓN DEL DISCURSO (ESCRITO/ORAL)	1. Diferenciación de los tipos de discurso.
	2. Identificación de las estructuras de textos.
	3. Diferenciación de ideas principales y secundarias.
	4. Comprensión del significado.
	5. Integración de información de diversos textos o fuentes.
B) ESTABLECIMIENTO DE RELACIONES CONCEPTUALES	1. Relación de diversos factores causales en la explicación de la información.
	2. Integración de la información de diversos factores causales para la explicación de un fenómeno.
	3. Diferenciación entre diversos niveles de análisis de un fenómeno.
	4. Análisis y contrastación de explicaciones diversas de un mismo fenómeno.
C) ORGANIZACIÓN CONCEPTUAL	1. Clasificación.
	2. Establecimiento de relaciones jerárquicas.
	3. Utilización de mapas conceptuales, redes semánticas.

Tabla 2.16. Procedimientos para la comprensión y organización conceptual de la información.

Así, la investigación sobre estrategias de aprendizaje ha destacado en los últimos años:

— Cómo el entrenamiento en determinados procedimientos o estrategias puede facilitar la comprensión de textos y discursos de diversa naturaleza,

23 Al respecto de las diversas formas de aprender —y de entender el aprendizaje— dentro del llamado enfoque constructivista, véase Monereo (1995), Coll (1996), Pozo (1996). Si el lector se sumerge en esas lecturas, y no se hunde en ellas, encontrará que la búsqueda intencional del significado, sea lo que fuere, es un rasgo que parece definir mejor que otros el esfuerzo de construir conocimientos.

— Cómo puede entrenarse de modo específico el establecimiento de relaciones conceptuales,

— Cómo el entrenamiento en técnicas de organización conceptual de la información ayuda a la comprensión.

Ello coincide con los tres tipos de procedimientos para organizar la información a partir de los que se estructura la tabla 2.16. Cada una de estas formas de producir comprensión, siendo compatibles y solapándose en muchos casos entre sí, induce al alumno a realizar un procesamiento más activo, aportando no sólo los materiales objeto de aprendizaje sino muy especialmente sus propios conocimientos, con el fin de modificarlos.

A) Procedimientos para la comprensión del discurso

Un primer grupo de procedimientos está relacionado directamente con la *comprensión del discurso*, tanto escrito como oral. Por más que cambien ciertas formas de enseñar, gran parte de lo que los alumnos aprenden se basa en la recepción de información organizada, ya sea en forma de textos o de explicaciones verbales. La investigación reciente ha mostrado que para comprender esa información el alumno no puede actuar como un receptor pasivo, que se limite a reproducir el texto o la explicación y regurgitarlo a su debido momento el día del examen, sino que debe ser un lector activo que procesa la información aportando su capacidad de inferencia y sus conocimientos previos. Todo lector construye, o para ser más exactos reconstruye, el texto que lee (Sánchez, 1998; Solé, 1992, 1997; también Kintsch, 1998).

Pero estas mismas investigaciones también ponen de manifiesto un doble problema de transferencia o de generalización:

— Por un lado, destaca una *escasa atención en las escuelas por la lectura* fuera de su aprendizaje inicial. Como dice Isabel Solé (1997, pág. 111):

«Es como si se considerara que una vez que el alumno ha aprendido a leer, va a poder utilizar la lectura para aprender a partir de textos y para cualquier otra finalidad que se proponga conseguir».

En cierto sentido, da la impresión de que en las escuelas se considera suficiente con enseñar a leer, pero no se fomenta el hábito de *leer para aprender*. Esto es especialmente manifiesto, como veremos en la segunda parte del libro, en aquellas asignaturas o áreas *menos literarias*, en las que, sin

embargo, (como sucede, por ejemplo, con las Ciencias de la Naturaleza) se utilizan sistemáticamente los textos y las explicaciones para presentar y organizar sus contenidos conceptuales, sin ocuparse, eso sí, de enseñar a los alumnos a procesar esos textos. Una vez más, el aprendizaje de procedimientos se da por sabido en lugar de diseñar situaciones específicas para promoverlo.

A) COMPRENSIÓN DEL DISCURSO (ESCRITO)	A continuación encontrarás cinco grupos de tres oraciones. Lee todas las oraciones y escoge, de cada grupo, la que creas más importante para seguir el argumento de la historia (Primaria).
	Identifica las diferentes partes presentes en una crónica de un acontecimiento deportivo o de un espectáculo (Secundaria).

Tabla 2.17. Ejemplos de tareas que requieren procedimientos de comprensión del discurso.

— Por otro lado, suele suceder que *el aprendizaje de la lectura se realiza sobre textos narrativos*, en Lengua y Literatura, mientras que cuando los alumnos tienen que leer para aprender deben hacerlo con textos expositivos cuyas características son diferentes. La identificación de los diferentes tipos de textos y discursos requiere el dominio de unos procedimientos específicos, que pueden entrenarse para su uso estratégico (ver tabla 2.16). Así, por ejemplo, se puede proporcionar a los alumnos diferentes tipos de estructuras textuales para que luego las apliquen a los textos que leen, y de esta forma comprender mejor su estructura implícita. Otros procedimientos (ilustrados en las tareas de la tabla 2.17) apuntan a diferenciar los diversos elementos que componen un texto, y más específicamente a identificar las ideas principales y secundarias. Algunas de estas estrategias, y en general los problemas que aquejan al aprendizaje de procedimientos para leer y comprender textos, serán tratados con un cierto detalle en el capítulo 6, dedicado al área de Lengua y Literatura, si bien es necesario recordar una vez más que se trata de procedimientos imprescindibles también para el aprendizaje en otras muchas áreas, lo que los convierte en ejes *transversales* a más de un área (como veremos en el capítulo 7).

En relación con las características del texto, también conviene señalar los interesantes resultados de algunos trabajos que apuntan cómo la influencia de la coherencia del texto sobre la comprensión depende tanto de

las características del texto como del alumno. Por ejemplo, leer un texto poco coherente puede favorecer un acercamiento más profundo siempre y cuando el texto guarde una distancia adecuada con las posibilidades de comprensión del alumno (Vidal-Abarca, 1999). En esta misma línea, aunque aplicado a la comprensión de material verbal acompañado de información gráfica, los diagramas son más eficaces si acompañan a textos poco elaborados que si se añaden a textos más elaborados (por ejemplo, con marcadores que indican su estructura) donde pueden ser redundantes. Al mismo tiempo, los diagramas suponen una mejora del rendimiento en los alumnos menos capacitados o eficaces, pero tienen efectos menores sobre los alumnos de mejor rendimiento.²⁴

B) Procedimientos para el establecimiento de relaciones conceptuales

Otro conjunto de procedimientos está dirigido al *establecimiento de relaciones conceptuales* que den significado a la información. La significatividad de una información depende de las relaciones potenciales que puedan establecerse entre esa información y otros conocimientos previos. Por tanto, cuanto más se favorezca el establecimiento de relaciones conceptuales más se facilitará el aprendizaje significativo.

Entre los procedimientos dirigidos al establecimiento de relaciones conceptuales estarían todos aquellos que *hagan explícitas* las relaciones mantenidas entre los elementos que componen un material de aprendizaje. En el apartado anterior veíamos cómo comparar un mismo modelo con diferentes datos implicaba centrar más el análisis en el modelo que en los datos. En este caso, con los procedimientos de organización, se trataría más bien de comparar diferentes modelos sobre unos mismos datos, o de relacionar diversos niveles o modos alternativos de dar sentido a unos datos. Siguiendo con el ejemplo que hemos dado, Inés puede pedir a sus alumnos que comparen diferentes modelos de átomo con un conjunto de datos disponibles (Mortimer, 1995) o que comparen diferentes concepciones sobre el origen del universo que previamente les ha proporcionado.

Esta actitud *perspectivista*, tan característica del aprendizaje constructivo (Pozo *et al.*, 1999), es especialmente necesaria al abordar ciertos aprendizajes sociales, y requiere el entrenamiento en procedimientos específicos que permitan establecer relaciones causales múltiples para el análisis de un fenómeno (véase capítulo 4). Como sucede con el resto de las actitudes, no basta con querer hacerlo, hay que *saber* hacerlo. Conocer y aplicar dife-

rentes formas de razonar y entender un problema es un buen ejercicio para promover no sólo una mejor comprensión de cada una de ellas, sino para lograr extraer la propia voz a partir de todas esas voces o discursos. La tabla 2.18 presenta algunos ejemplos de tareas que exigen comparar diversos modelos para la explicación o comprensión de un hecho o fenómeno, o generar una voz propia a partir del eco de las voces de otros.

B) ESTABLECIMIENTO DE RELACIONES CONCEPTUALES	Explica con tus propias palabras cómo influyen el clima de interior y el de montaña en la vegetación, los cultivos, la ganadería y las construcciones populares (Primaria).
	Explica el papel de la mujer en la sociedad musulmana. Relaciona esta cuestión con la información desarrollada en el tema, y establece una comparación con la actualidad (Secundaria).

Tabla 2.18. Ejemplos de tareas que requieren procedimientos de establecimiento de relaciones conceptuales.

C) Procedimientos para la organización conceptual

Este establecimiento de conexiones y relaciones puede hacerse aún más explícito si se utilizan ciertas técnicas muy específicas diseñadas con el fin de promover una mayor *organización conceptual* de los conocimientos en la mente del alumno.

En su forma más simple estos procedimientos sirven, como muestran las tareas de la tabla 2.19, para *clasificar* un conjunto de elementos (por ejemplo, Inés suele pedir a sus alumnos que clasifiquen una serie de materiales en función del estado de la materia al que corresponden —con algunos, como la mahonesa o el vidrio, los alumnos lo pasan mal—. A su hija Ana, el profesor de Ciencias Sociales le ha hecho clasificar diversas profesiones según pertenezcan al sector primario, secundario o terciario).

Aparentemente estas tareas tienen una naturaleza más conceptual que procedimental, sin embargo, si pedimos trabajos más complejos, como *organizar jerárquicamente* entre sí ciertas categorías previamente establecidas, nos encontraremos con una tarea en la que los componentes procedimentales (búsqueda y selección de variables, ordenación de elementos, etc.) se hacen más explícitos. Por ejemplo, si Inés pide a sus alumnos que clasifiquen una serie de elementos químicos en función de su naturaleza, los alumnos pueden utilizar los conocimientos que tienen de la tabla periódica para clasifi-

24 Como ha mostrado Pecharrormán (1997); para una revisión de esos efectos véase Postigo (1998).

carlos atendiendo a ciertos criterios (número de electrones en cada capa, etc.); de esa forma, la clasificación dependerá no sólo de lo que saben sobre la tabla periódica sino de lo que saben *hacer* con respecto a las variables que la *organizan*.

Estas estrategias (clasificación, ordenación jerárquica...) ocupan un lugar muy destacado en la investigación reciente sobre estrategias de aprendizaje e incluso en algunos programas de entrenamiento y enriquecimiento intelectual, en forma de mapas conceptuales (Monereo y Castelló, 1997; Novak, 1998; Novak y Gowin, 1984) y redes de conocimiento (Danserau, 1985). En realidad, serían un ejemplo más de procedimientos para el establecimiento de relaciones conceptuales, como los que hemos analizado antes, pero merecen destacarse aparte porque son técnicas muy elaboradas y que, por lo tanto, especifican con mucho detalle no sólo las operaciones o procesos que debe realizar el alumno para aprenderlas sino también la secuencia instruccional mediante la que pueden enseñarse. Así, por ejemplo, los *mapas conceptuales*, diseñados por Novak (1998; Novak y Gowin, 1984) están pensados para que el alumno explicita a través de una representación gráfica la forma en que comprende o relaciona un conjunto de conceptos. A diferencia de lo que suele suceder con los esquemas y diagramas que se usan en las aulas, estos mapas debe hacerlos el propio alumno y en ellos debe quedar explícita la relación entre los conceptos (reflejada en los conectores), ya que su función es ayudarle a organizar su propio conocimiento.

ORGANIZACIÓN CONCEPTUAL	<p>Clasifica las siguientes situaciones según su grado de probabilidad (imposible, seguro, poco probable y bastante probable):</p> <ul style="list-style-type: none"> — Sacar cara al lanzar una moneda. — Tener clase el 25 de Diciembre. — Soltar un objeto y que caiga al suelo. <p>(Primaria)</p>
	<p>Clasifica esta lista de autores importantes del siglo XX por el tipo de género literario (narrativa, poesía o teatro) que más ha cultivado cada uno de ellos (Federico García Lorca, Antonio Buero Vallejo, Miguel Delibes, Miguel Hernández, Gonzalo Torrente Ballester) (Secundaria).</p>

Tabla 2.19. Ejemplos de tareas que requieren procedimientos de organización conceptual.

Algunos de estos procedimientos pueden utilizarse no sólo para fomentar la comprensión en los alumnos, sino también para evaluar los niveles de comprensión (véase, por ejemplo, Novak y Gowin, 1984). En ese sentido, puede entenderse que explicitar los propios conocimientos en un mapa conceptual o una red semántica es también una forma de comunicarlos, si bien existen otros procedimientos más característicos para comunicar la información, con los que finalizaremos este capítulo.

2.5. Procedimientos para comunicar la información

Un último tipo de procedimientos que deben ser entrenados son los relacionados con la transmisión y comunicación de la información, utilizando diversos tipos de recursos expresivos —orales, escritos, gráficos o de otra naturaleza—. Se trata sin duda de procedimientos esenciales. Baste darse cuenta de que toda evaluación del aprendizaje de los alumnos (no sólo de sus procedimientos sino también de sus conceptos y actitudes) está mediada o determinada por los medios expresivos y de comunicación utilizados. Pero estos procedimientos no siempre han recibido suficiente atención, ni en la investigación ni en las propias actividades de aprendizaje/enseñanza. Es como si la mayor parte de los agentes educativos estuvieran convencidos de que basta con saber algo para saber comunicarlo o expresarlo. Es lo que Bereiter y Scardamalia (1992), en su análisis de los tipos de composición escrita, denominan el «modelo de decir el conocimiento», según el cual, para comunicar algo, en este caso por escrito, no son necesarias estrategias ni procedimientos específicos relacionados con la forma en que se comunica; basta con saber muy bien lo que se quiere decir o escribir. Más adelante, en el capítulo 6, nos ocuparemos con más detalle de este modelo y sus consecuencias para el aprendizaje de procedimientos de composición escrita.

Durante mucho tiempo se creyó que para enseñar algo a los demás —en último extremo, también una actividad de comunicación— bastaba con saber lo que se quería enseñar (ya fuera Química, Historia o Lengua). Pero hoy la mayor parte de los profesores, con Inés a la cabeza, ya saben que no es suficiente con saberse la asignatura para poder enseñarla; además hay que saber enseñarla. En la enseñanza —como ocurre en un ámbito bien distinto y sin duda muy cuidadoso en su elaboración, la publicidad—, cualquier actividad comunicativa puede y debe ser planificada, diseñada y organizada en función del receptor potencial y de las propias metas comunicativas.

En nuestras escuelas todavía encontramos muchos alumnos que siguen pensando que para contar algo, verbalmente o por escrito, por ejemplo en un examen, sólo hace falta saber lo que quieres contar. Guiados por ese mo-

delo de «saber decir», los alumnos tienden a creer que en las evaluaciones tienen que contar todo lo que saben, porque aquello que no cuentan es como si no se lo supieran. Así le ocurría también a Inés cuando empezó a enseñar: creía que tenía que explicar o contar a sus alumnos todo lo que ella sabía. Con el tiempo aquellos contenidos enciclopédicos han ido reduciéndose, y hoy en día es mucho más selectiva con los contenidos: prefiere seleccionarlos ella, que al fin y al cabo tiene algún criterio didáctico, que atiborrar a sus alumnos con tantos saberes que al final son ellos los que seleccionan y se quedan con unos pocos, los que les caen mejor. Comunicar requiere procedimientos específicos para seleccionar y estructurar el mensaje que se quiere transmitir; no sólo se comunica algo, sino a alguien y para algo.

Además, estructurar y organizar de modo deliberado los mensajes es otra forma no sólo de comunicarlos mejor sino también de comprenderlos mejor. Como muy bien ha comprobado Inés en tantas ocasiones, y con ella cualquiera que imparta clase, muchas veces al intentar organizar mejor unos materiales para comunicarlos a otros, uno acaba por comprenderlos mejor o de otra forma. Es lo que Bereiter y Scardamalia (1992) denominan el «*modelo de transformar el conocimiento*» por oposición a la idea simple de que comunicar es saber decir o decir lo que sabes. Al preparar tus transparencias, tus esquemas, tus ejemplos o simplemente tu guión de un tema alcanzas nuevas formas de comprenderlo que no se hubieran hecho explícitas si no hubieras planificado y organizado esa actividad comunicativa y te hubieras limitado a contar lo que sabes. También le pasa a quien escribe un libro como éste, a nosotros nos está pasando ahora; a medida que lo planificamos y lo organizamos, el propio libro va cambiando y van surgiendo nuevas ideas, y nuevas formas de combinarlas, inicialmente no previstas — para creciente preocupación nuestra, que vemos, como Penélope, que destejemos de noche lo que con tanto amor habíamos tejido de día; y de nuestro editor, que ve que el libro se prolonga en el tiempo y en el espacio hasta amenazar con hacerse interminable.

La tabla 2.20. clasifica los procedimientos de comunicación de la información tomando una vez más un criterio funcional, basado en la *realidad* de la actividad educativa en las aulas. Así, se diferencian los tipos de comunicación según el *medio de comunicación* utilizado —oral, escrito o por otros medios, generalmente gráficos—. Sin duda podremos encontrar similitudes y paralelismos entre los procedimientos y las fases de la actividad comunicativa para cada uno de estos medios de presentación de la información (planificación, diferenciación, exposición, argumentación, etc.) pero, desde el punto de vista del profesor, y del alumno, se trata de escenarios distintos, que merecen ser diferenciados.

5) Comunicación de la información		
A) EXPRESIÓN ORAL	1. Planificación y elaboración de guiones.	
	2. Diferenciación entre tipos de exposiciones.	
	3. Análisis de la adecuación de la exposición.	
	4. Exposición (uso de técnicas y recursos expresivos).	
	5. Respuesta a preguntas.	
	6. Justificación y defensa de la propia opinión.	
B) EXPRESIÓN ESCRITA	1. Planificación y elaboración de guiones.	
	2. Uso de técnicas de expresión: resúmenes, esquemas, informes.	
	3. Diferenciación entre los diversos tipos de expresión escrita.	
	4. Análisis de la adecuación del texto escrito.	
	5. Exposición y defensa de la propia opinión.	
C) OTROS TIPOS DE EXPRESIÓN	1. Uso de recursos y técnicas de expresión.	— gráfica: mapas, tablas, diagramas. — nuevas tecnologías: ordenador, video, fotografía.

Tabla 2.20. *Procedimientos para la comunicación de la información.*

A) Procedimientos para la expresión oral

Una parte importante de la comunicación en el aula, y también fuera de ella, se realiza mediante procedimientos de *expresión oral*. Sin embargo, no es nada fácil encontrar actividades escolares dirigidas explícitamente a enseñar a los alumnos a expresarse oralmente. La tabla 2.21 muestra algunos ejemplos de actividades que exigen aplicar esos recursos expresivos, aunque no los enseñen. Tampoco abunda la investigación sobre la forma en que los alumnos hablan de lo que saben (es mucho más abundante en cambio la investigación sobre la forma en que escriben, al fin y al cabo la escritura es un contenido escolar por excelencia). Parece como si en el ámbito de la comunicación oral todos, profesores, alumnos e investigadores, compartieran el «modelo de decir el conocimiento» de Bereiter y Scardamalia (1992) al que antes nos hemos referido. Y sin embargo, para hablar eficazmente sobre algo es conveniente —como refleja la tabla 2.20.— la planificación y elaboración de guiones, el dominio de determinados recursos expresivos, la justificación y argumentación de las propias opiniones, etc.

A) EXPRESIÓN ORAL	Representa una escena familiar ante los compañeros y compañeras (Primaria).
	Realiza un debate sobre un tema de interés general previamente seleccionado con los compañeros (Secundaria).

Tabla 2.21. Ejemplos de tareas que requieren procedimientos de expresión oral.

Es interesante —lo veremos en el capítulo 6— que algunos de los nuevos planteamientos curriculares en el área de Lengua insistan en la necesidad de enseñar a los alumnos no tanto Lingüística como venía siendo tradicional, sino sobre todo capacidades de comunicación, y no sólo de comunicación escrita, como es más usual, sino también de comunicación oral. Cuando los alumnos estudian inglés, alemán u otra lengua extranjera deben aprender a hablarla, pero también deben aprender a usar su propia lengua, la lengua que ya hablan, como un recurso expresivo más eficaz. Tal vez así no lo pasen tan mal cuando tienen que hablar en público, como le pasó a Ana el otro día al exponer un trabajo a toda la clase. En el mismo

capítulo 6, intentaremos señalar algunas pautas para mejorar las formas de expresión oral de los alumnos, tan desdeñadas en la educación salvo en los primeros años, pero tan relevantes para el futuro académico y profesional de los alumnos.

B) Procedimientos para la expresión escrita

Otro grupo de procedimientos relacionados con la comunicación son los de *expresión escrita*, entre los que cabe citar la planificación, la elaboración de guiones y resúmenes, el uso de diversas técnicas expresivas o la diferenciación entre diversos tipos de producción escrita, tal y como mostramos en la tabla 2.20. Este tipo de expresión, que es el formato más común en nuestra tradición escolar, requiere algo más que dominar los procesos de escritura al uso. Al igual que señalaba Solé (1997) en el caso de la comprensión de textos y la lectura, Castelló y Milián (1997, pág. 133) nos recuerdan también que la composición escrita es algo más que saber escribir, en el sentido tradicional:

«No basta con saber escribir de acuerdo con la normativa ortográfica, morfológica y sintáctica, sino que es preciso aprender otras cosas referidas a los mapas sociales del uso escrito del lenguaje: cuándo se escribe un texto de opinión y para qué, quién es el receptor de la noticia o la explicación, qué cambios en el texto conlleva el cambio de destinatario o de intención, cómo se organiza una explicación para alguien que tiene un conocimiento del tema menor, igual o mayor que el escritor, etc.»

Por ello, la complejidad de gestionar los conocimientos y habilidades que intervienen en la composición escrita depende mucho de las estrategias de que dispone el sujeto, y acostumbra a suponer una gran dificultad para los escritores inexpertos. Buena parte del problema parece ser que los alumnos tampoco afrontan la actividad de escribir de una forma estratégica, ni sus profesores les enseñan a hacerlo así. Incluso entre alumnos universitarios, las metas u objetivos de la escritura son bien pobres y reducidos. Casi todos los alumnos dicen escribir para el profesor o para mejorar y consolidar el recuerdo. Muy pocos escriben para comunicar o para otras metas más vinculadas a «transformar el conocimiento» (Castelló, 1999). Y sin embargo, como muestran las tareas escolares recogidas en la tabla 2.22, ciertas estrategias de comunicación escrita ayudarían mucho en el aprendizaje escolar y, sobre todo, a que los alumnos usaran mejor los conocimientos adquiridos.

B) EXPRESIÓN ESCRITA	Redacta en cinco líneas cómo anunciarías un electrodoméstico por televisión. Tú serás el protagonista del anuncio (Primaria).
	Inventa un argumento sobre la biografía de un personaje que admires. Describe su físico y haz algún comentario sobre su personalidad (Secundaria).

Tabla 2.22. Ejemplos de tareas que requieren procedimientos de expresión escrita.

En el capítulo 6 nos ocuparemos de estas estrategias para la comunicación escrita, que constituyen sin duda uno de los ejes procedimentales para el aprendizaje de la Literatura y de las diferentes lenguas que deben estudiar los alumnos. Como veremos con mayor detalle al analizar la estructura procedimental de algunas de las áreas del currículo en la segunda parte, existe la creencia de que enseñar a escribir es una responsabilidad única del área de Lengua y que las demás áreas son usuarias o consumidoras de ese conocimiento pero no productoras del mismo. No hay casi ninguna área en la que los alumnos no escriban y no sean evaluados por lo que escriben, pero sólo en unas pocas asignaturas enseñar a escribir forma parte del currículo explícito. Una vez más, como suele suceder con tantos otros contenidos procedimentales en el currículo, al alumno se le exige saber escribir pero quienes se lo exigen no están dispuestos a enseñarle (en el capítulo 7 plantearemos cómo pueden trabajarse este tipo de procedimientos como ejes transversales en el marco del Proyecto Educativo de Centro).

C) Procedimientos relacionados con otros tipos de expresión

Si esto sucede con el lenguaje oral y escrito, que abarcan buena parte de las tareas de comunicación o presentación de la información en contextos escolares, qué no sucederá con *otros tipos de expresión* requeridos en menor medida —pero cada vez con más frecuencia— en las actividades escolares y cotidianas, como por ejemplo, la utilización de gráficos, dibujos, mapas, imágenes, etc. La tabla 2.23. presenta algunas de las escasas tareas que requieren de los alumnos el uso de estos medios expresivos alternativos.

C) OTROS TIPOS DE EXPRESIÓN	Diseña jeroglíficos con las siguientes palabras: camiseta, soldado y camaleón (Primaria).
	Realiza un dibujo científico a partir de la fotografía de una ameba vista al microscopio óptico (Secundaria).

Tabla 2.23. Ejemplos de tareas basadas en otros medios de expresión diferentes de la oral y la escrita.

Algunas de estas formas de expresión son muy potentes y tienen un alto valor cultural, aunque en los contextos escolares se hayan visto desplazadas por la fuerza de la palabra. Muchos profesores, educados en el evocador olor de la tinta y en la fuerza profunda de la voz y la palabra, se sienten incómodos ante la preferencia de sus alumnos por la cultura de la imagen, o más en general, por la cultura *multimedia* que nos rodea. Pero las imágenes, las representaciones gráficas..., tienen un notable poder no sólo como vehículo de comprensión, tal como veíamos antes al analizar los procedimientos de interpretación, sino también como medio de comunicación. El alumno puede aprender a representar gráficamente lo que sabe, sea mediante el dibujo (Arcá, 1995; Bombi y Pinto, 1993) o la expresión gráfica en general (Jové, 1994), las gráficas y los mapas (Postigo y Pozo, 1999) o cualquier otro código visual. Es como si a partir del momento en que los niños aprenden a escribir se abandonara el uso de las imágenes, del dibujo, como una forma de representar y comunicar lo que saben, a favor de la palabra escrita (Bombi y Pinto, 1993). Sin embargo, se trata de dos formas de representar y comunicar el conocimiento diferentes, que no han de actuar una en detrimento de otra.²⁵

En todo caso, la existencia de diversos procedimientos expresivos debe conducir a una verdadera integración *multimedia* en la comunicación de información. Este uso ágil y flexible de diversos formatos de presentación de la información remite nuevamente a los procedimientos de decodificación que comentábamos anteriormente, mostrando una vez más que la necesidad de establecer una taxonomía de procedimientos no debe confundirse con una separación conceptual o una compartimentalización de los

²⁵ Sobre la diferente génesis de la escritura y del dibujo, véase por ejemplo Martí (1999).

mismos. La mayor contribución de un análisis taxonómico como el que hemos intentado debería ser no tanto el análisis individual de cada procedimiento cuanto el establecimiento de relaciones y conexiones entre ellos dentro de una secuencia general de adquisición de conocimientos.

Según esta clasificación, los alumnos deberían aprender diferentes procedimientos para adquirir, interpretar, analizar, comprender y comunicar la información, para conseguir un aprendizaje estratégico y no sólo técnico cuando se enfrentan a tareas escolares y no escolares. Al mismo tiempo, estos ejes podrían servir para organizar y secuenciar la enseñanza de los procedimientos dentro de cada área del currículo, que trataremos a continuación en la segunda parte del libro.

A modo de resumen: ¿para qué sirven estos ejes procedimentales?

A lo largo de este capítulo hemos propuesto analizar la estructura procedimental del currículo a través de unos ejes que atraviesan las diferentes áreas y materias, de forma que podríamos encontrar nexos comunes entre ellas. Al igual que existen bloques temáticos que permiten organizar conceptualmente las materias del currículo en Educación Primaria y Secundaria, podemos identificar esos ejes procedimentales para organizar los contenidos relacionados con el uso y la aplicación eficaz del conocimiento.

Hemos diferenciado cinco tipos de procedimientos que podrían servir como eje para estructurar estos contenidos en el currículo, según la función que cumplen en el tratamiento de la información, ya sea (1) su adquisición, (2) su interpretación, (3) su análisis, (4) su organización o (5) su comunicación.

Hemos defendido también que cada uno de estos tipos de procedimientos —o incluso algunos de los subtipos que los componen, según el desarrollo presentado en el capítulo anterior— podría constituir una *materia procedimental* por sí misma. Y de hecho es así: piénsese, si no, en el tratamiento que reciben los procedimientos de lectura y escritura en los primeros años de la Educación Primaria. Sin embargo, si consideramos los niveles educativos superiores, los últimos años de la Educación Primaria y toda la Educación Secundaria, no resulta tan claro que esos diferentes procedimientos puedan, o ni siquiera deban, constituir materias escolares que se enseñen, se evalúen y, en lo posible, se aprendan, como contenidos independientes o separados de esos bloques temáticos, de carácter conceptual, a los que nos hemos referido. Como ya señalamos al final del capítulo 1, parece que hay que enseñar las habilidades y estrategias para usar más eficazmente los procedimientos junto con esos mismos conocimientos a los que se aplican. Y ello por varios motivos.

— En primer lugar, la tradición cultural de organizar el currículo en torno a materias conceptuales —aunque éstas resulten en sí mismas muy discutibles en ocasiones, tentación en la que no incurriremos aquí, aunque ya nos gustaría— responde en buena medida a la propia organización del conocimiento disciplinar en nuestra cultura científica, que se refleja también en la formación de los docentes. Las propias áreas, en torno a las cuales se estructuran las materias y los seminarios en los centros, responden a otra lógica. Un currículo organizado en torno a contenidos procedimentales plantearía unas demandas a los profesores para las que sin duda no han sido formados.

— Pero aún hay más. Aunque así fuera, aunque esos profesores existieran y esa forma de organizar el conocimiento fuera académicamente viable, es dudoso que los resultados de una enseñanza de ese tipo merecieran el esfuerzo. La investigación sobre el aprendizaje de estrategias y habilidades de conocimiento ha mostrado que éstas no se pueden adquirir en abstracto, desligadas de los contenidos conceptuales a los que se aplican, que no se aprende a pensar, a leer textos o a escribir en el vacío, sino que se aprende a pensar, leer o escribir *algo*, que las formas y los procedimientos para pensar, leer y escribir no son independientes de aquello que se piensa, se lee y se escribe y que, sobre todo, aunque podamos identificar algunos rasgos generales, independientes del contenido al que se aplican, en esos procedimientos —y eso en parte es lo que hemos intentado en el capítulo anterior al presentar nuestra clasificación de procedimientos— desde luego, *no pueden aprenderse como capacidades generales*.

Se ha comprobado que una enseñanza de principios generales —ya sea en lógica, en moral o en estadística— es muy poco eficaz para cambiar el comportamiento de las personas en contextos específicos. Lo mismo sucede con las estrategias y procedimientos de aprendizaje (Nisbet y Shucksmith, 1986; Pérez Cabaní, 1997; Pozo y Postigo, 1997; Monereo, 1999). Podríamos decir que las estrategias de enseñanza *deductivas*, que van de lo general a lo específico —tan comunes en nuestra cultura escolar— suelen ser poco eficaces porque los alumnos tienen graves dificultades para aplicar o transferir esos principios generales, adquiridos en abstracto, a las situaciones concretas a las que se enfrentan.

Esto, que es válido para la enseñanza de principios morales o de las leyes de la lógica, también se aplica a los procedimientos. De poco vale enseñar a los alumnos a hacer esquemas, o a subrayar en general, al margen de los contenidos conceptuales o de los textos concretos a los que se aplican esos procedimientos (como pretenden muchos cursos de *técnicas de estudio* al uso), ya que luego los alumnos van a tener serias limita-

ciones para *transferirlos*, si es que han llegado a aprenderlos, a nuevos contenidos y nuevos textos.

Esto ya lo hemos argumentado en la parte final del capítulo 1, pero no está de más recordarlo aquí porque justifica no sólo la estructura de este libro sino también el tratamiento curricular que, en nuestra opinión, deberían recibir los procedimientos en el currículo.²⁶ No se trata de convertirlos en una materia más pero tampoco de reducirlos a un mero aderezo o aliño de los contenidos conceptuales de cada materia. Es no sólo posible sino también necesario organizar esos procedimientos en torno a ciertos ejes, como los que hemos propuesto u otros diferentes si el lector los prefiere, tanto *dentro* de cada área o materia como *entre* ellas.

Como vamos a ver en cada una de las áreas del currículo que aquí vamos a analizar, que no son todas pero sí algunas de las más representativas, hay procedimientos *específicos*, cuando no exclusivos, de esa área, pero también hay otros procedimientos más *generales*, compartidos con otras áreas. Mientras que los primeros, los procedimientos específicos, definen la estructura procedimental dentro de un área, los procedimientos más generales, junto con los solapamientos o coincidencias entre lo específico o propio de diversas áreas, suelen ayudar a establecer las relaciones entre ellas en el marco más general del currículo.

En el capítulo 7 volveremos —aunque ya un tanto fatigados, escritores y lectores— sobre éstas relaciones entre áreas. Pero antes, a lo largo de toda la segunda parte del libro, invitamos al lector que aún no haya desertado a analizar la estructura procedimental de algunas de las áreas más relevantes, ilustrando mediante ciertos casos o situaciones de aula algunas de las dificultades más usuales para su enseñanza. Así, en los próximos capítulos analizaremos la naturaleza procedimental de cuatro de las principales áreas del currículo para la Educación Primaria y Secundaria, las Ciencias de la Naturaleza (capítulo 3), las Ciencias Sociales (capítulo 4),²⁷ las Matemáticas (capítulo 5) y la Lengua y Literatura Castellana (ca-

pítulo 6).²⁸ Finalmente, analizaremos el uso de estos ejes para la estructura transversal del currículo, en las relaciones entre las distintas áreas (capítulo 7) y para su estructura vertical, en las relaciones entre el currículo procedimental de la Educación Primaria y la Educación Secundaria.

26 Y con más detalle en Pozo y Postigo (1993, 1997) o ejemplificado en muy diferentes aprendizajes estratégicos en Pozo y Monereo (1999); también hemos explicado con más detenimiento la importancia de la transferencia para el aprendizaje y las dificultades que comporta (Pozo, 1996).

27 Estas dos áreas, Ciencias de la Naturaleza y Ciencias Sociales, sólo aparecen separadas en Educación Secundaria, mientras que en Educación Primaria forman parte de la misma área de Conocimiento del Medio. Además, cuando aparece en Educación Secundaria como tal área, las Ciencias Sociales se presentan como Geografía, Historia y Ciencias Sociales. Respetando estas distinciones y etiquetas, aquí adoptaremos la estructura de la Educación Secundaria en nuestro análisis, ya que al ser más discriminativa es más informativa.

28 Aquí analizaremos los procedimientos de uso del conocimiento en Lengua Española. Aunque tal vez existan algunas diferencias con otras lenguas (como el catalán, el eusquera o el gallego) y más aún con el aprendizaje de lenguas extranjeras (inglés, francés, alemán), con seguridad los contenidos procedimentales que deben aprender esos alumnos y las formas de uso de esas lenguas no son tan diferentes.