

# CONSTRUCTIVISMO Y EDUCACIÓN

MARIO CARRETERO



**AIQUE**

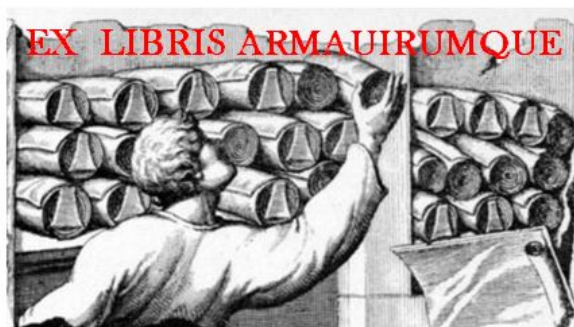
DIDÁCTICA

# Constructivismo y educación

---

MARIO CARRETERO

  
AIQUE



Edición original:  
Constructivismo y educación

© Editorial Luis Vives, 1993

© Copyright Aique Grupo Editor S.A.  
Méndez de Andés 162 - (1405) Capital Federal - Tel. 982-0193/4

Hecho el depósito que previene la ley 11.723

LIBRO DE EDICIÓN ARGENTINA

I.S.B.N. 950-701-262-1

Primera edición

La reproducción total o parcial de este libro en cualquier forma que sea, idéntica o modificada, escrita a máquina por el sistema "multigraph", mimeógrafo, impreso, etc. no autorizada por los editores, viola derechos reservados.

*Para Soledad,  
mi hija favorita.*



# Índice

<b>Introducción</b> .....	11
<b>Capítulo I: ¿Qué es el constructivismo?</b> .....	17
1.1. Constructivismo y Reforma educativa .....	17
1.2. La noción de esquema .....	21
1.3. El desarrollo de la inteligencia y su construcción social .....	23
1.4. La aportación de Ausubel y la Psicología Cognitiva .....	26
1.5. Tres tipos de constructivismo y un solo dios verdadero .....	30
Referencias bibliográficas .....	32
<b>Capítulo II: Desarrollo cognitivo y aprendizaje</b> .....	33
2.1. La teoría de Piaget sobre el desarrollo cognitivo .....	33
2.2. Los estadios en el desarrollo cognitivo .....	39
• Estadio sensoriomotor .....	40
• Estadio de las operaciones concretas .....	42
• Estadio de las operaciones formales .....	47
2.3. Desarrollo cognitivo y procesamiento de la información .....	52
• La relación entre la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo .....	53
• Constructivismo y aprendizaje .....	56
Referencias bibliográficas .....	62
<b>Capítulo III: Comprensión y motivación</b> .....	63
3.1. Aprendizaje por repetición y aprendizaje significativo .....	63
3.2. Aprendizaje intencional y aprendizaje incidental .....	66
3.3. Procesos cognitivos y comprensión de textos .....	68
3.4. La comprensión de textos expositivos .....	70
3.5. Tipos de motivación y estilos motivacionales .....	73
3.6. Motivación y aprendizaje escolar .....	77
Referencias bibliográficas .....	80

<b>Capítulo IV: Desarrollo cognitivo y currículo .....</b>	<b>81</b>
4.1. La enseñanza de la ciencia .....	83
• Introducción .....	83
• El pensamiento formal y la enseñanza de la ciencia .....	84
• La importancia de las ideas previas .....	87
• El difícil problema del cambio conceptual .....	91
• Enseñanza de la ciencia y método científico .....	93
4.2. La enseñanza de la Historia y las Ciencias Sociales .....	97
• Introducción .....	97
• Preguntas pioneras y problemas actuales .....	100
• Caracterización del conocimiento histórico y social .....	103
Referencias bibliográficas .....	114
<b>Epílogo .....</b>	<b>115</b>
<b>Notas y referencias bibliográficas generales .....</b>	<b>123</b>



# Introducción



Este libro pretende dar a conocer entre los profesores de distintos niveles de la enseñanza algunos de los aspectos fundamentales en los que se basa la actual Reforma educativa, sobre todo en lo que se refiere a sus aspectos psicológicos e instruccionales. El término «instrucción» no se encuentra excesivamente extendido en nuestro país. Sin embargo, en contra de lo que pueda parecer, se trata de una palabra bastante castiza. De hecho, a comienzos de siglo se utilizaba como sinónimo de enseñanza. En la actualidad su uso procede en gran medida de lo que se entiende habitualmente por Psicología de la Instrucción, es decir, del estudio de todos aquellos procesos psicológicos implicados en las situaciones de aprendizaje. Dicho estudio suele llevarse a cabo desde la perspectiva cognitiva, que es predominante en la Psicología desde hace varias décadas. Ello implica que se concede una gran importancia a la estructura y organización del conocimiento del alumno y no sólo a su comportamiento. Por otro lado, es importante señalar que no se puede reducir el estudio de la instrucción al aprendizaje escolar; por el contrario, es bien sabido que hay situaciones de aprendizaje en numerosos contextos de la vida adulta, que son estudiadas habitualmente por la Psicología de la Instrucción y que resultan sumamente interesantes para la práctica escolar.

Así pues, los contenidos de este libro tienen que ver básicamente con la Psicología de la Instrucción. Sin embargo, en las páginas posteriores hemos preferido utilizar también el término «psicopedagógico» porque probablemente resulte menos académico y más familiar para los lectores potenciales. En este sentido, conviene explicitar que el objetivo de estas páginas es primordialmente de carácter divulgativo. Por esta razón no vamos a entrar en disquisiciones de índole muy especializada,

correspondientes a distintas teorías psicológicas o educativas, ni en detalles con respecto a datos excesivamente técnicos sobre determinadas investigaciones. Todo ello implica también que el lector no encontrará la habitual proliferación de citas que es moneda corriente en los trabajos de carácter monográfico o simplemente académico. Se han suprimido en aras de una mejor comprensión. No obstante, al final de cada capítulo y del libro se encuentra una serie de notas donde se explicitan algunas de las referencias y aclaraciones más importantes.

Nuestro objetivo fundamental ha sido proporcionar al lector un instrumento de conocimiento y reflexión sobre su práctica educativa que le pueda ser de utilidad. Por esta razón hemos intentado ser claros a la vez que precisos. Como es habitual en estos casos, el lector será quien decida sobre el logro de ese empeño. Por otro lado, los imperativos de la colección en la que se publica este libro hacen que el espacio del que disponemos sea reducido. Por ello no ha sido posible incluir un tratamiento exhaustivo de todas las cuestiones que se abordan en esta ocasión. Nos hemos limitado a exponer algunas de las que nos parecen más adecuadas, ya sea por su pertinencia o por su adaptabilidad para servir de ejemplo con respecto a una cuestión concreta. En cualquier caso, el que ésta sea una obra de divulgación no le resta la posibilidad de que contenga algunos elementos novedosos que pueden incluso resultar polémicos. En nuestra modesta opinión, la divulgación no está reñida con la expresión de opiniones originales. De esta manera, es posible que el lector se encuentre con que algunas de las posiciones que se mantienen en este libro no son las esperadas —o al menos no son las más habituales por estos pagos—. Esto se debe, sobre todo, a que hace tiempo que hemos llegado a la conclusión de que las teorías psicológicas deben adaptarse o, al menos, tener muy en cuenta la realidad educativa concreta a la que pueden aplicarse. Por tanto, nos parece que debe distinguirse entre los problemas y las soluciones que plantean las teorías psicológicas en sí mismas y su siempre problemática aplicación en el contexto educativo.

Nos resulta imposible separar la elaboración de las páginas que siguen de nuestra experiencia en la impartición y elaboración de numerosos cursos para profesores. De alguna manera, esta modesta obra recoge lo esencial de los conocimientos que hemos solido impartir e incluye una parte importante de las aportaciones que hemos recibido. En dichos cursos no sólo hemos sido partícipes de una gratísima experiencia humana, sino que hemos aprendido enormemente acerca de la situación real de la docencia en nuestro país. Suele ser un tópico afirmar que en

toda actividad docente, como indicaba Bachelard, no sólo aprende el alumno, sino también el profesor. En nuestro caso podemos afirmar que así ha sido realmente, y de entre las cuestiones que más útiles nos han resultado en dicho aprendizaje, quisiéramos destacar, precisamente, lo relativo a la pertinencia del conocimiento psicológico para la práctica educativa. Nos parece esencial detenernos aunque sea brevemente en este punto. Como se ha señalado en los últimos años, la educación —y más concretamente la actividad instruccional que tiene lugar dentro del aula— no puede reducirse a cuestiones susceptibles de ser estudiadas exclusivamente desde el punto de vista psicológico. Por el contrario, es bien sabido que en dicha situación intervienen múltiples factores de tipo social, cultural, etc., que van más allá del fenómeno estrictamente psicológico. Por otro lado, los datos o hechos en los que se basan los estudios psicológicos proceden de un conjunto de situaciones que difieren bastante de los escenarios típicos en los que se produce el aprendizaje escolar. Por este tipo de razones es, sobre todo, por lo que los conocimientos psicológicos tienen una utilidad para el profesor que debe ser tomada en su justa medida. Estamos totalmente persuadidos de que dichos conocimientos —que sin duda son esenciales— no pueden nunca aplicarse sin más a las situaciones concretas que se plantean en el aula, sino que deben ser reinterpretados a la luz de un contexto más amplio, como el educativo. Creemos que a lo largo de estas páginas el lector irá encontrando ejemplos de la posición que acabamos de mantener.

Por último, pasemos a describir los contenidos que el lector encontrará en los diferentes capítulos. En el primero se expone en qué consiste el constructivismo. Hemos intentado plantear el contexto global de las ideas fundamentales que aparecerán posteriormente en otros capítulos. En el capítulo dos se halla una visión general del desarrollo cognitivo. Hemos seguido la concepción más conocida y difundida en España —es decir, la piagetiana—, pero nos ha parecido obligado incluir actualizaciones que afectan muy seriamente a esta posición, por lo demás clásica, sobre todo las que proceden del procesamiento de información y las de las teorías neopiagetianas. La principal razón de ello es que dichas posiciones no sólo tienen importantes consecuencias educativas, sino que en algunos aspectos suponen una clara mejora con respecto a la posición piagetiana original.

En el capítulo tres hemos abordado la cuestión esencial de los mecanismos de aprendizaje. Resulta fundamental para un profesor saber qué es y cómo se desarrolla la mente del alumno, pero no menos importante resulta la interrogación sobre cómo se produce el cambio cognitivo, es

decir, cómo se puede aprender mejor. Aunque posteriormente insistiremos en ello, creemos que en nuestro país se han divulgado en los medios educativos más extensamente las aportaciones de la Psicología Evolutiva que las de la Psicología del Aprendizaje y de la Instrucción. El capítulo tres intenta contribuir a subsanar esta laguna. Por otro lado, puede decirse que, mientras que el capítulo dos está dedicado a describir las diferencias entre niños de edades diferentes, el capítulo tres versa sobre lo que, en cierta medida, es invariable a lo largo del desarrollo y, por tanto, puede aplicarse a la enseñanza en cualquier nivel educativo. En este caso nos hemos limitado a exponer algunos de los principios fundamentales de la comprensión de textos y de los problemas motivacionales, ya que son dos cuestiones que los profesores de distintos niveles educativos encuentran con bastante frecuencia en su práctica diaria.

En el cuarto y último capítulo presentamos algunos ejemplos concretos de la relación de todo lo anterior con la enseñanza de determinados contenidos curriculares. La elección de unas determinadas áreas frente a otras se debe más bien a razones de espacio y de preferencia personal. En todo caso, nos ha parecido importante mostrar cuál es el desarrollo actual de la aplicación de los principios constructivistas y cognitivos a la enseñanza, al menos en algunas áreas disciplinares concretas. Tanto en relación con el contenido de este capítulo como con el del resto del libro, es importante puntualizar que, debido a razones de espacio, no hemos hecho distinciones respecto a la enseñanza correspondiente a diferentes niveles educativos. Nos ha parecido más oportuno insistir en los aspectos que son comunes a casi todos los niveles.

---

Este libro ha sido escrito en su mayor parte durante un año sabático en el Learning Research and Development Center de la Universidad de Pittsburgh gracias a una beca del Ministerio de Educación. En dicho centro pude contar con todo tipo de facilidades para desarrollar éste y otros trabajos, así como una motivadora estimulación intelectual. J. F. Voss, R. Glaser y L. Resnick enriquecieron considerablemente mi estancia en dicho centro con su conocimiento sobre los procesos de aprendizaje y enseñanza. Carmen Vizcarro leyó las primeras versiones de este libro. Me convenció de su posible utilidad para los profesores y se tomó el interés de corregir casi todo el original, así como ofrecerme su consejo para el resto. Una buena parte de las páginas que siguen se basan en investigaciones en las que conté con la colaboración de J. A. León, A. López Manjón, L. Jacott, M. Limón, M. P. Pérez Echeverría, J. I. Pozo y M. Asensio. Con estos dos últimos impartí además numerosos cursos para profesores cuya significación para esta obra ya ha sido mencionada. Por último, este libro también se ha beneficiado de una revisión anónima que lo ha mejorado en algunas partes. Por supuesto, aunque ninguna deficiencia de esta obra se les puede imputar, quiero mostrar mi agradecimiento a todas las personas e instituciones mencionadas.

# ¿Qué es el constructivismo?

# I

## 1.1. Constructivismo y Reforma educativa

Puesto que este libro versa sobre algunos de los conceptos psicológicos fundamentales en los que se basa la Reforma educativa de nuestro país, parece pertinente traer a colación los motivos esenciales de muchos de los procesos de reforma. Cuando se tiene la oportunidad de comparar sistemas educativos de diferentes países y sociedades, tanto desde el punto de vista teórico como aplicado, resulta muy interesante encontrar que, aunque existen diferencias notables, también hay semejanzas impresionantes. Las diferencias suelen tener que ver con la estructura de los sistemas, pero algunas de las semejanzas nos hablan de más elementos en común de los que podríamos suponer. He aquí algunos de ellos:

- a) Casi todos los sistemas educativos, inspirados en el modelo occidental, logran despertar el interés de los alumnos en los primeros años, mediante la presentación de actividades que resultan motivadoras y que parecen cumplir una función importante en su desarrollo psicológico general. De esta manera, si visitamos cualquier centro escolar de Europa, América, África u otros lugares, veremos que los alumnos de cinco a diez años, aproximadamente, se encuentran realizando juegos semiestructurados y otras actividades en las que utilizan sus habilidades lingüísticas y cognitivas de manera más bien informal. En general podría decirse que se produce una relación adecuada entre las capacidades de aprendizaje espontáneas del alumno y los objetivos que se deben alcanzar en este segmento de la educación.

- b) Sin embargo, esta situación suele cambiar en cuanto comienza el período escolar que corresponde, aproximadamente, a la edad de diez años. A partir de esa edad, los contenidos se van haciendo cada vez más académicos y formalistas y se produce una clara pérdida de interés por parte de los alumnos. Es decir, parece como si hasta la edad citada los distintos sistemas educativos hubieran tenido en cuenta al aprendiz intuitivo que existe en cada persona, mientras que a partir de los diez años se pretendiera que el alumno se fuera convirtiendo paulatinamente en un aprendiz académico, que debe tener en cuenta las separaciones formales entre disciplinas, así como sus lenguajes propios. Por supuesto, esta esquemática caracterización no nos permite entrar en múltiples diferencias que se pueden encontrar, ya que estamos exponiendo solamente las grandes semejanzas de los sistemas educativos.
- c) En cualquier caso, lo que también resulta bastante claro es que con la entrada en la adolescencia, la tendencia mencionada se intensifica y se produce una ruptura muy pronunciada entre los intereses habituales del alumno y los contenidos y las actividades que le ofrece el sistema escolar. Ello suele ir acompañado de materias extremadamente académicas que tienen mucho más en común con la enseñanza universitaria que con la capacidad de comprensión del alumno. Hasta cierto punto, puede decirse que muchos de los contenidos que suelen aparecer en muchos sistemas escolares entre los doce y los dieciséis años, son meros resúmenes de los contenidos universitarios.
- d) Por tanto, en este punto nos encontramos con la siguiente paradoja: por un lado, el alumno posee mayor capacidad cognitiva que en edades anteriores, y ha adquirido también mayor cantidad de información sobre numerosas cuestiones. Sin embargo, en términos generales su rendimiento global y su interés por la escuela suele ser mucho menor que en los primeros cursos. En definitiva, es como si el sistema educativo estuviera desaprovechando la mejora que se ha producido en la mente de los alumnos y en vez de obtener un mejor partido, estableciera las condiciones para producir lo contrario.
- e) De esta manera, lo que se ha solido denominar «fracaso escolar» —término ambiguo donde los haya— suele estar muy vinculado precisamente a este fenómeno de desconexión entre la actividad habitual del alumno y los contenidos que se le ofrecen, que cada vez

se le presentan de manera más formalizada y, por ende, con menos relación con la vida cotidiana.

Por supuesto, lo que acabamos de exponer sólo es una visión muy resumida y simplificada de las constantes que pueden encontrarse en muchos sistemas educativos, pero creemos que no por ello es menos cierta. Por otro lado, las condiciones sociológicas y culturales de los diferentes medios pueden imponer algunos cambios y restricciones a la situación que acabamos de comentar. Por ejemplo, pueden citarse los casos de clases desfavorecidas en los que el fracaso escolar es casi la norma, bastante antes de la adolescencia; o el caso de las sociedades indígenas en las que se ha impuesto un modelo educativo occidental, sin ninguna consideración por su cultura autóctona. Sin embargo, en nuestra opinión dichas variables no afectan a los problemas anteriormente expuestos en el sentido de que sólo indican modificaciones producidas por condiciones sociales, pero no alteran el núcleo del problema comentado en los puntos anteriores. En resumen: dicho problema consiste en que la mayoría de las sociedades contemporáneas han emprendido reformas educativas porque, entre otras razones, existe una enorme distancia entre lo que los alumnos pueden, y tienen interés por aprender, y lo que les presenta la institución escolar.

Creemos que la búsqueda de solución a los problemas mencionados es lo que suele subyacer a la utilización de conceptos y teorías psicológicas en los procesos de reforma educativa. Así, cualquier profesor que haya consultado el *Diseño Curricular Base* (1989) del Ministerio de Educación habrá podido comprobar que en dicho documento se establece una serie de principios de intervención educativa (págs. 31-34). En sus páginas se intenta explicitar los principios generales que dan fundamento a lo que suele denominarse la fuente psicológica del currículo, es decir, los elementos que deben tenerse en cuenta a la hora de elaborar y concretar una serie de actividades y elementos que conciernen a las capacidades y disposiciones del individuo que aprende. Dichos principios tienen como base los conocimientos y resultados hallados en las investigaciones de la Psicología Evolutiva y de la Instrucción. En concreto, en las páginas mencionadas se hace referencia a las siguientes cuestiones:

1. Partir del nivel de desarrollo del alumno.
2. Asegurar la construcción de aprendizajes significativos.

3. Posibilitar que los alumnos realicen aprendizajes significativos por sí solos.
4. Procurar que los alumnos modifiquen sus esquemas de conocimiento.
5. Establecer relaciones ricas entre el nuevo conocimiento y los esquemas de conocimiento ya existentes.

En realidad, todo este conjunto de formulaciones implica un tipo de enseñanza bastante distinta de lo que se ha entendido habitualmente por enseñanza tradicional. De hecho, su aplicación supone la puesta en marcha de un compendio de actividades y decisiones educativas que supondrían no sólo una adquisición de conocimientos por parte de los alumnos, sino también la formación de ciudadanos con mejor capacidad de solución de problemas y capacidad crítica. Sin embargo, siendo realistas, es preciso reconocer que implementar un conjunto de principios como el mencionado resulta un objetivo encomiable, pero sumamente difícil. Una de las razones de ello es probablemente que las bases conceptuales en que dichos principios se fundamentan no están suficientemente difundidas entre el profesorado. Como se ha indicado en la introducción, este libro pretende contribuir precisamente a la divulgación de dichas cuestiones. Nuestra intención es cumplir este objetivo intentando allanar el camino en uno de los obstáculos más habituales en la utilización del conocimiento psicológico. Es decir, en lo referente a la relación entre los principios psicológicos generales, como los que aparecen en el *Diseño Curricular Base*, y los problemas concretos de la práctica educativa.

En términos generales, la mayoría de los principios mencionados puede considerarse constructivista. Resulta, por tanto, imprescindible tratar de analizar en qué consiste el constructivismo. Antes de nada conviene indicar que no puede decirse en absoluto que sea un término unívoco. Por el contrario, creemos que puede hablarse de varios tipos de constructivismo. De hecho, es una posición compartida por diferentes tendencias de la investigación psicológica y educativa. Entre ellas se encuentran las teorías de Piaget, Vygotsky, Ausubel y la actual Psicología Cognitiva, cuyas aportaciones se encuentran en buena medida reflejadas en posteriores capítulos de este libro. Por tanto, pensamos que, cuando en los documentos de la Reforma se habla de constructivismo, se hace en un sentido laxo y no en un sentido estricto, que es probablemente lo que tiene coherencia para la mayoría de los educadores, puesto que, en última instancia, las diferentes tendencias mencionadas poseen más elementos en común que diferencias.



## 1.2. La noción de esquema

¿Qué es el **constructivismo**? Básicamente puede decirse que es la idea que mantiene que el individuo —tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos— no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una *construcción* del ser humano. ¿Con qué instrumentos realiza la persona dicha construcción? Fundamentalmente con los **esquemas** que ya posee, es decir, con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea.

Esta construcción que realizamos todos los días y en casi todos los contextos en los que se desarrolla nuestra actividad, ¿de qué depende? Depende sobre todo de dos aspectos, a saber: de la representación inicial que tengamos de la nueva información y de la actividad, externa o interna, que desarrollemos al respecto. De esta manera, podemos comparar la construcción del conocimiento con cualquier trabajo mecánico. Así, los esquemas serían comparables a las herramientas. Es decir, son instrumentos específicos que por regla general sirven para una función muy determinada y se adaptan a ella y no a otra. Por ejemplo, si tengo que colocar un tornillo de unas determinadas dimensiones, me resultará imprescindible un determinado tipo de destornillador. Si no lo tengo, tendré que sustituirlo por algún otro instrumento que pueda realizar la misma función de manera aproximada. De la misma manera, para entender la mayoría de las situaciones de la vida cotidiana tengo que poseer una representación de los diferentes elementos que están presentes. Por ejemplo, si una niña de cinco años asiste por primera vez a una actividad religiosa en la que se canta, es probable que empiece a entonar «cumpleaños feliz», ya que carece del esquema o representación de dicha actividad religiosa, así como de sus componentes. Igualmente, si sus padres la llevan por primera vez a un restaurante, pedirá a gritos la comida al camarero o se quedará muy sorprendida al ver que es necesario pagar por lo que le han traído.

En definitiva: un esquema es una representación de una situación concreta o de un concepto que permite manejarlos internamente y enfrentarse a situaciones iguales o parecidas en la realidad. Al igual que

las herramientas con las que los hemos comparado, los esquemas pueden ser muy simples o muy complejos. Por supuesto, también pueden ser muy generales o muy especializados. De hecho, hay herramientas que pueden servir para muchas funciones, mientras que otras sólo sirven para actividades muy específicas.

A continuación pondremos varios ejemplos de esquemas, pero es importante insistir en que en cualquier caso su utilización implica que el ser humano no actúa sobre la realidad directamente, sino que lo hace por medio de los esquemas que posee. Por tanto, su representación del mundo dependerá de dichos esquemas. Por supuesto, la interacción con la realidad hará que los esquemas del individuo vayan cambiando. Es decir, al tener más experiencia con determinadas tareas, las personas vamos utilizando herramientas cada vez más complejas y especializadas.

Un esquema muy simple es el que construye un niño cuando aprende a agarrar los objetos. Suele denominarse esquema de prensión y consiste en rodear un objeto total o parcialmente con la mano. El niño, cuando adquiere este esquema, pasa de una actividad motriz desordenada a una regularidad que le permite sostener los objetos y no sólo empujarlos o taparlos. De la misma manera, otro esquema sería el que se construye por medio del ritual que realizan los niños pequeños al acostarse. Suele componerse de contar una pequeña historia, poner las mantas de una determinada manera y recibir un beso de sus padres. Por tanto, aunque un día el padre o la madre esté enfermo, el niño pensará que también debe hacer todas esas acciones al acostarse, puesto que todas ellas componen el esquema de «irse a la cama». De esta manera, lo más probable es que le pida a alguien que realice la función de sus padres o, en caso de no conseguirlo, tenga dificultades en dormirse. En el caso de los adultos, los esquemas suelen ser más complejos e incluyen las nociones escolares y científicas. Por ejemplo, la mayoría de las personas tiene un esquema muy definido de en qué consiste su trabajo, pero en algunos casos dicha representación no coincide con la que tienen sus jefes. Por otro lado, como se verá en capítulos posteriores, muchas personas tenemos un esquema inadecuado de numerosas nociones científicas, aunque los hayamos estudiado repetidamente, e interpretamos la realidad según dicho esquema, aunque sea incorrecto. ¿Cómo se modifican los esquemas? Es decir, ¿cómo pasamos de una representación incorrecta a una correcta? Abordaremos esta cuestión en páginas posteriores. Por el momento, veremos otros aspectos del constructivismo.

### 1.3. El desarrollo de la inteligencia y su construcción social

La aportación de las ideas de Piaget y Vygotsky ha sido fundamental en la elaboración de un pensamiento constructivista en el ámbito educativo. Una buena parte de sus teorías aparecerá en los capítulos posteriores. En las páginas que siguen realizaremos una presentación general de sus principales aportaciones con el fin de facilitar la comprensión de los mencionados capítulos.

*La inteligencia atraviesa fases cualitativamente distintas.* Ésta es una idea central en la aportación de Piaget que se desarrollará con más detalle en páginas posteriores. El origen de esta posición se puede situar claramente en el pensador ilustrado Juan Jacobo Rousseau, quien mantuvo en su obra *Emilio* que el sujeto humano pasaba por fases cuyas características propias se diferenciaban muy claramente de las siguientes y de las anteriores. En cualquier caso, la cuestión esencial en esta idea es que la diferencia entre unos estadios y otros —por utilizar la terminología piagetiana— es *cualitativa y no sólo cuantitativa*. Es decir, se mantiene que el niño de siete años, que está en el estadio de las operaciones concretas, conoce la realidad y resuelve los problemas que ésta le plantea de manera cualitativamente distinta de como lo hace el niño de doce años, que ya está en el estadio de las operaciones formales. Por tanto, la diferencia entre un estadio y otro no es problema de acumulación de requisitos que paulatinamente se van sumando, sino que existe una estructura completamente distinta que sirve para ordenar la realidad de manera también muy diferente.

Por tanto, cuando se pasa de un estadio a otro se adquieren esquemas y estructuras nuevos. Es decir, es como si el sujeto se púciera unas gafas distintas que le permitieran ver la realidad con otras dimensiones y otras características. Quizá convenga recordar que el término estructura remite a un concepto que supone algo cualitativamente distinto de la suma de las partes. Es bien sabido que una estructura, en cualquier materia de conocimiento, consiste en una serie de elementos que, una vez que interactúan, producen un resultado muy diferente de la suma de sus efectos tomándolos por separado. Quizá una buena metáfora de todo ello es lo que ocurre en una melodía. Una vez que se han combinado los sonidos que la componen, producen algo cualitativamente distinto de los sonidos mismos emitidos por separado. Tomemos un problema de tipo escolar en el que pueda entenderse mejor esta noción de estructura. Por ejemplo, el que consiste en determinar a qué combinación de causas

se debe el encendido de una bombilla. Tanto el alumno de siete años como el de doce manipularán los elementos del problema y obtendrán determinados resultados. Sin embargo, mientras que el primero de ellos sólo realizará clasificaciones de elementos con los datos que obtiene, el segundo verá en esos mismos datos comprobación de determinadas hipótesis al respecto.

*El conocimiento es un producto de la interacción social y de la cultura.* Aunque es cierto que la teoría de Piaget nunca negó la importancia de los factores sociales en el desarrollo de la inteligencia, también es cierto que es poco lo que aportó al respecto, excepto una formulación muy general de que el individuo desarrolla su conocimiento en un contexto social. Precisamente, una de las contribuciones esenciales de Vygotsky ha sido la de concebir al sujeto como un ser eminentemente social, en la línea del pensamiento marxista, y al conocimiento mismo como un producto social. De hecho, Vygotsky fue un auténtico pionero al formular algunos postulados que han sido retomados por la psicología varias décadas más tarde y han dado lugar a importantes hallazgos sobre el funcionamiento de los procesos cognitivos. Quizá uno de los más importantes es el que mantiene que todos los procesos psicológicos superiores (comunicación, lenguaje, razonamiento, etc.) se adquieren primero en un contexto social y luego se *internalizan*. Pero precisamente esta internalización es un producto del uso de un determinado comportamiento cognitivo en un contexto social.

Uno de los ejemplos más conocidos al respecto es el que se produce cuando un niño pequeño empieza a señalar objetos con el dedo. Para el niño, ese gesto es simplemente el intento de coger el objeto. Pero cuando la madre le presta atención e interpreta que ese movimiento pretende no sólo coger sino señalar, entonces el niño empezará a interiorizar dicha acción como la representación de señalar. En palabras del propio Vygotsky:

«Un proceso interpersonal queda transformado en otro intrapersonal. En el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces: primero, a escala social, y más tarde, a escala individual; primero, entre personas (interpsicológica), y después, en el interior del propio niño (intrapicológica). Esto puede aplicarse igualmente a la atención voluntaria, a la memoria lógica y a la formación de conceptos. Todas las funciones psicológicas superiores se originan como relaciones entre seres humanos» (Vygotsky, 1978, págs. 92-94 de la traducción castellana).

Otro de los conceptos esenciales en la obra de Vygotsky es el de la *zona de desarrollo próximo*. Según sus propios términos, «no es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con un compañero más capaz... El estado del desarrollo mental de un niño puede determinarse únicamente si se lleva a cabo una clasificación de sus dos niveles: del nivel real del desarrollo y de la zona de desarrollo potencial» (Vygotsky, 1978, págs. 133-134 de la traducción castellana).

Como puede verse fácilmente, estos conceptos suponen una visión completamente renovadora de muchos supuestos de la investigación psicológica y de la enseñanza, al menos tal y como se las ha entendido durante mucho tiempo, puesto que parten de la idea de que lo que un individuo puede aprender no sólo depende de su actividad individual. Por tanto, como podría esperarse, la concepción vygotkiana sobre las relaciones entre desarrollo cognitivo y aprendizaje difiere en buena medida de la piagetiana. Mientras que Piaget sostiene que lo que un niño puede aprender está determinado por su nivel de desarrollo cognitivo, Vygotsky piensa que es este último el que está condicionado por el aprendizaje. Así, mantiene una concepción que muestra la influencia permanente del aprendizaje en la manera en que se produce el desarrollo cognitivo. Por tanto, un alumno que tenga más oportunidades de aprender que otro, no sólo adquirirá más información, sino que logrará un mejor desarrollo cognitivo. Algunos autores han considerado que las diferencias entre Piaget y Vygotsky son más bien de matiz, argumentando que en la obra de estos autores los términos «desarrollo cognitivo» y «aprendizaje» poseen, en realidad, connotaciones muy diferentes. Nuestra opinión es que, si bien no son posiciones tan divergentes como algunos autores han querido ver, sí implican maneras muy distintas de concebir al alumno y a lo que sucede en el aula de clase. En este sentido, resulta bastante claro que Vygotsky pone un énfasis mucho mayor en los procesos vinculados al aprendizaje en general y al aprendizaje escolar en particular.

Otro aspecto de discrepancia entre estas posiciones ha versado sobre la influencia del lenguaje en el desarrollo cognitivo en general y más concretamente en relación con el pensamiento. Quizá esta controversia puede verse con claridad en el caso del lenguaje egocéntrico. Para Piaget, el lenguaje característico de la etapa preoperatoria, entre los dos

y los siete años, no contribuye apenas al desarrollo cognitivo. Más bien muestra justamente la incapacidad del niño de esta edad para comprender el punto de vista del otro. Vygotsky, por el contrario, fue capaz de ver que dicho lenguaje realizaba unas contribuciones importantes al desarrollo cognitivo del niño. En primer lugar, porque era un paso para que se produjera el lenguaje interiorizado, que resultará esencial en etapas posteriores, y en segundo lugar, porque dicho lenguaje posee posibilidades comunicativas mucho mayores de lo que Piaget había postulado. En cierta medida, esta visión vygotskiana de la función del lenguaje egocéntrico se encuentra relacionada con la importancia de los procesos de aprendizaje en la medida en que es un instrumento que cumple una clara función en la mejora del desarrollo cognitivo del alumno desde los primeros años.

La contribución de Vygotsky ha significado para las posiciones constructivistas que el aprendizaje no sea considerado como una actividad individual, sino más bien social. Además, en la última década se han desarrollado numerosas investigaciones que muestran la importancia de la interacción social para el aprendizaje. Es decir, se ha comprobado cómo el alumno aprende de forma más eficaz cuando lo hace en un contexto de colaboración e intercambio con sus compañeros. Igualmente, se han precisado algunos de los mecanismos de carácter social que estimulan y favorecen el aprendizaje, como son las discusiones en grupo y el poder de la argumentación en la discrepancia entre alumnos que poseen distintos grados de conocimiento sobre un tema.

#### **1.4. La aportación de Ausubel y la Psicología Cognitiva**

El conocimiento que se transmite en cualquier situación de aprendizaje debe estar estructurado no sólo en sí mismo, sino con respecto al conocimiento que ya posee el alumno. Anteriormente hemos insistido en cómo la capacidad cognitiva de los alumnos cambia con la edad y cómo esos cambios implican la utilización de esquemas y estructuras de conocimiento diferentes de las que se utilizaban hasta ese momento. Sin embargo, también es cierto que existen aspectos relativos al funcionamiento cognitivo de las personas que apenas cambian. El que recogemos en este apartado es precisamente uno de ellos. Es decir, en cualquier nivel educativo es preciso tener en cuenta lo que el alumno ya sabe sobre lo que vamos a enseñarle, puesto que el nuevo conocimiento se asentará sobre el viejo. Con mucha frecuencia, los profesores estruc-

turamos los contenidos de la enseñanza teniendo en cuenta exclusivamente el punto de vista de la disciplina, por lo que unos temas o cuestiones preceden a otros como si todos ellos tuvieran la misma dificultad para el alumno. Sin embargo, anteriormente hemos visto que la utilización de esquemas hace que no nos representemos la realidad de manera objetiva, sino según los esquemas que poseemos. Por tanto, la organización y secuenciación de contenidos docentes debe tener en cuenta los conocimientos previos del alumno.

Uno de los autores que más ha influido en la elaboración y divulgación de las ideas que acabamos de exponer es Ausubel. Su aportación fundamental ha consistido en la concepción de que el aprendizaje debe ser una actividad significativa para la persona que aprende y dicha significatividad está directamente relacionada con la existencia de relaciones entre el conocimiento nuevo y el que ya posee el alumno. Como es sabido, la crítica fundamental de Ausubel a la enseñanza tradicional reside en la idea de que el aprendizaje resulta muy poco eficaz si consiste simplemente en la repetición mecánica de elementos que el alumno no puede estructurar formando un todo relacionado. Esto sólo será posible si el estudiante utiliza los conocimientos que ya posee, aunque éstos no sean totalmente correctos. Evidentemente, una visión de este tipo no sólo supone una concepción diferente sobre la formación del conocimiento, sino también una formulación distinta de los objetivos de la enseñanza. Lo primero se debe a que las ideas de Ausubel, publicadas por primera vez a mitad de los sesenta, constituyen una clara discrepancia con la visión de que el aprendizaje y la enseñanza escolar deben basarse sobre todo en la práctica secuenciada y en la repetición de elementos divididos en pequeñas partes, como pensaban los conductistas. Para Ausubel, aprender es sinónimo de comprender. Por ello, lo que se comprenda será lo que se aprenderá y recordará mejor porque quedará integrado en nuestra estructura de conocimientos.

Por tanto, resulta fundamental para el profesor no sólo conocer las representaciones que poseen los alumnos sobre lo que se les va a enseñar, sino también analizar el proceso de interacción entre el conocimiento nuevo y el que ya poseen. De esta manera, no es tan importante el producto final que emite el alumno como el proceso que le lleva a dar una determinada respuesta. Por ejemplo, esto puede aplicarse a las situaciones de examen o evaluación. A menudo, los profesores sólo prestamos atención a las respuestas correctas de los alumnos. De hecho, son éstas las que utilizamos para otorgar una

calificación en términos cuantitativos. Sin embargo, no solemos considerar los errores, que son precisamente los que nos informan sobre cómo se está reelaborando el conocimiento que ya se posee a partir de la nueva información que se recibe. Efectivamente, la mayoría de los profesores sabemos que los errores que cometen los alumnos tienen una clara regularidad y se deben a procesos de comprensión inadecuada que se suceden curso tras curso.

En capítulos posteriores volveremos sobre las ideas de Ausubel. Por el momento, sólo queremos señalar que tanto su contribución como la de otros autores constructivistas implican una visión del aprendizaje basada en los procesos internos del alumno y no sólo en sus respuestas externas. De todos los conceptos ausubelianos, quizá el más conocido es el que se refiere a los denominados organizadores previos. Éstos son precisamente presentaciones que hace el profesor con el fin de que le sirvan al alumno para establecer relaciones adecuadas entre el conocimiento nuevo y el que ya posee. En definitiva, se trata de «puentes cognitivos» para pasar de un conocimiento menos elaborado o incorrecto a un conocimiento más elaborado. Dichos organizadores previos tienen como finalidad facilitar la enseñanza receptivo-significativa que defiende Ausubel. Es decir, esta postura argumenta que la exposición organizada de contenidos puede ser un instrumento bastante eficaz para conseguir una comprensión adecuada por parte de los alumnos. Por tanto, no tiene por qué ser necesaria una actividad física por parte del alumno para aprender, ni un descubrimiento autónomo de determinados principios teóricos. Como puede verse, esta concepción coincide con la visión de Piaget en cuanto a que es imprescindible tener en cuenta los esquemas del alumno, pero discrepa de ella en lo que se refiere a la importancia de la propia actividad y autonomía en la asimilación de conocimientos. Es bien sabido que en los años sesenta y setenta abundaron los intentos de aplicar las ideas piagetianas a la educación, basándose en la concepción de que lo más importante para el aprendizaje era el conocimiento que se adquiría de manera autónoma. Es decir, se tomaba como principio pedagógico aquella famosa frase de Piaget: «todo lo que se le enseña al niño se le impide descubrirlo». Por tanto, el profesor debía estimular sobre todo los procesos de descubrimiento y actividad por parte del alumno y no la transmisión o exposición de conocimientos. Implícitamente, dicha transmisión era considerada como sinónimo de pasividad por parte del alumno y, por tanto, como algo que no favorecía el aprendizaje. La teoría de Ausubel ha tenido el mérito de



mostrar que la transmisión de conocimiento por parte del profesor también puede ser un modo adecuado y eficaz de producir aprendizaje, siempre y cuando tenga en cuenta los conocimientos previos del alumno y su capacidad de comprensión. Como se verá más adelante, en esta polémica resulta esencial tener en cuenta el nivel educativo en el que tengamos que desarrollar nuestra actividad docente. En términos generales, puede decirse que cuanto más altos son los niveles educativos en los que tengamos que trabajar, más adecuadas pueden ser las estrategias docentes basadas en la enseñanza receptivo-significativa, ya que los alumnos tendrán más capacidad para tratar con el lenguaje oral y escrito como medio de comunicación. Por otro lado, los contenidos lectivos serán más complicados y sólo podrán impartirse en un tiempo razonable mediante una estrategia de este tipo. Por el contrario, en los niveles educativos anteriores a la pubertad, los alumnos pueden necesitar muchos más referentes concretos de las nociones que estudian, presentados, sobre todo, mediante la experiencia física.

En el capítulo siguiente haremos una exposición más detallada de la aportación de la Psicología Cognitiva al estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por el momento, sólo queremos señalar que su visión del ser humano como un organismo que realiza una actividad basada fundamentalmente en el procesamiento de información ha sido muy útil e influyente en las últimas décadas. En primer lugar, porque dicha concepción supuso, a partir de los años sesenta, tener una idea del hombre totalmente diferente de la visión reactiva y simplista que había defendido y divulgado el conductismo. Es decir, la que mantenía que todo aprendizaje se adquiría mediante asociaciones de estímulos y respuestas. Por otro lado, la aportación cognitiva ha realizado importantes contribuciones al conocimiento preciso de algunas capacidades esenciales para el aprendizaje, como son la percepción, la atención, la memoria y el razonamiento, por no hablar también del lenguaje, que ha sido ampliamente estudiado en estrecha relación con la psicolingüística. Sin embargo, es importante hacer notar que el conocimiento que nos proporciona la Psicología Cognitiva pertenece al dominio de la Psicología Experimental. Es decir, ha sido obtenido en el laboratorio y pensando en el individuo de manera aislada y en un contexto muy controlado. En este sentido, la Psicología de la Instrucción supone la aplicación y extensión de las ideas y los procedimientos cognitivos al estudio de los procesos de aprendizaje y enseñanza.

## 1.5. Tres tipos de constructivismo y un solo dios verdadero

Hasta ahora hemos realizado una breve presentación del constructivismo. Nuestro propósito ha consistido simplemente en familiarizar al lector con las ideas más importantes que aparecerán posteriormente en otros capítulos. Por supuesto, tanto el constructivismo en general, como las diferentes teorías que hemos comentado hasta ahora, no están exentos de críticas y de aspectos que pueden y deben matizarse. De hecho, la investigación psicológica y educativa sigue trabajando activamente sobre dichas posiciones y son numerosas las cuestiones que quedan por precisar y reelaborar. En realidad, una de las ideas fundamentales que vamos a defender en este libro es la de que la utilización de las ideas constructivistas en el ámbito educativo no debe basarse en una aplicación dogmática de principios generales, sino más bien en la revisión sistemática de nuestras ideas a partir de los datos y las teorías que nos proporcionen las investigaciones al respecto. Por tanto, en páginas posteriores abordaremos con más detalle los puntos débiles del constructivismo, así como las cuestiones discutibles con respecto a cada aportación teórica.

Por el momento, podemos afirmar que, tal y como es mantenido por los diferentes autores mencionados en páginas anteriores, puede hablarse de tres tipos de constructivismo. De manera un tanto coloquial podrían formularse de la siguiente manera:

1) *El aprendizaje es una actividad solitaria.* Casi un vicio solitario, añadiríamos por nuestra cuenta, en la medida en que la visión de Piaget, Ausubel y la Psicología Cognitiva se basa en la idea de un individuo que aprende al margen de su contexto social. Por supuesto, a la hora de los parabienes teóricos se concede un papel a la cultura y a la interacción social, pero no se especifica cómo interactúa con el desarrollo cognitivo y el aprendizaje. Ciertamente, en las elaboraciones teóricas tampoco se concede un lugar a una unidad de análisis que permita estudiar las relaciones entre lo social y lo individual. En definitiva: estos autores nos transmiten la imagen de un ser que aprende básicamente en solitario y de manera un tanto solipsista.

2) *Con amigos se aprende mejor.* Esta posición ha sido mantenida por investigadores constructivistas que pueden considerarse a medio camino entre las aportaciones piagetianas y cognitivas y las vygotskianas. Por ejemplo, por los que han mantenido que la interacción social produce un favorecimiento del aprendizaje mediante la

creación de conflictos cognitivos que causan un cambio conceptual. Es decir, el intercambio de información entre compañeros que tienen diferentes niveles de conocimiento provoca una modificación de los esquemas del individuo y acaba produciendo aprendizaje, además de mejorar las condiciones motivacionales de la instrucción. En definitiva: en este enfoque se estudia el efecto de la interacción y el contexto social sobre el mecanismo de cambio y aprendizaje individual.

- 3) *Sin amigos no se puede aprender*. Esta sería la posición vygotskiana radical que en la actualidad ha conducido a posiciones como la «cognición situada» (en un contexto social). Desde esta posición se mantiene que el conocimiento no es un producto individual sino social. Así pues, cuando el alumno está adquiriendo información, lo que está en juego es un proceso de negociación de contenidos establecidos arbitrariamente por la sociedad. Por tanto, aunque el alumno realice también una actividad individual, el énfasis debe ponerse en el intercambio social. Como probablemente resultará evidente para muchos lectores, el peligro que puede tener un enfoque como éste es el riesgo de la desaparición del alumno individual, es decir, de los procesos individuales de cambio.

---

Como puede imaginarse, nuestra intención en estas páginas no es intentar mantener que de entre estas tres posiciones hay una que es más correcta que las demás. Por el contrario, creemos que las tres son complementarias y que los programas de investigación que subyacen a cada una de ellas realizan aportaciones que son mutuamente enriquecedoras. Incluso estamos persuadidos de que, en el caso de que se pretendiera una cierta rivalidad entre ellas, sería necesario un desarrollo mucho mayor de los trabajos teóricos y experimentales al respecto para que pudiera llegarse a ese extremo. Por otro lado, no puede olvidarse que a menudo los datos de trabajos empíricos en una u otra línea no pueden compararse directamente porque pertenecen a discursos teóricos muy diferentes, en los que se mantienen posiciones muy distintas sobre lo que es el ser humano y el conocimiento. En cualquier caso, resulta imprescindible señalar que estas últimas consideraciones resultan todavía más pertinentes en el caso de las aplicaciones educativas de las investigaciones constructivistas. Como se ha indicado anteriormente, creemos que la educación es un fenómeno muy complejo en el que intervienen tanto variables individuales como sociales. Por tanto, es bien cierto que el alumno aprende en un contexto social con los demás compañeros, pero incluso en ese caso se produce una serie de fenómenos que también son analizables desde la óptica puramente individual. Es precisamente a algunos aspectos de este análisis individual al que creemos que tiene sentido hacer algunas críticas, tal y como es entendido en la actualidad. Dichas críticas pueden hallarse en diferentes partes de este libro, pero hemos creído conveniente sistematizarlas de nuevo en el epílogo de esta obra, sobre todo las que conciernen a la importancia relativa del aprendizaje significativo y a los procesos de cambio conceptual como objetivos educativos.

## Referencias bibliográficas

- AUSUBEL, D. P.; NOVACK, J. D., y HANESIAN, H.: *Psicología Educativa*, México, Trillas, 1983.
- FLAVELL, J. H.: *El desarrollo cognitivo* (nueva edición revisada), Madrid, Visor, 1993 (1985).
- MAYER, R. E.: *El futuro de la psicología cognitiva*, Madrid, Alianza, 1985 (1981).
- MEC: *Diseño Curricular Base*, Madrid, Servicio de Publicaciones, 1989.
- VV. AA.: «Construir los aprendizajes. Reforma, currículum y constructivismo», *Cuadernos de Pedagogía*, 188.
- VYGOTSKY, L. S.: *Pensamiento y lenguaje*, Buenos Aires, Pléyade, 1985.

# Desarrollo cognitivo y aprendizaje

# II

## 2.1. La teoría de Piaget sobre el desarrollo cognitivo

Como hemos indicado en la introducción, la teoría de Piaget ha sido ampliamente difundida en nuestro país. Por tanto, nos ha parecido que resultaría más útil para el lector presentar una visión general de dicha teoría en la que primaran sus relaciones con la educación, así como las posiciones actuales al respecto, más que realizar un recorrido pormenorizado por las numerosas investigaciones piagetianas. En consecuencia, nos vamos a limitar a exponer algunos de los conceptos fundamentales que dan cuenta del desarrollo cognitivo desde la infancia hasta la vida adulta. Posteriormente vamos a complementar esta visión con las aportaciones que realizan otras tendencias de investigación recientes. Como se verá más adelante, dichas posiciones no sólo han permitido un conocimiento más preciso de los mecanismos subyacentes del desarrollo cognitivo, sino que modifican en buena medida algunas de las implicaciones educativas que pueden derivarse de la teoría de Piaget. Éstas serán discutidas con mayor detalle en la última parte de este capítulo.

En cualquier caso, antes de comenzar a exponer la teoría de Piaget conviene no olvidar que son muchas las críticas que ha recibido en las últimas décadas. De hecho, algunas serán abordadas, aunque sea de manera breve, en este capítulo. Algunas de esas críticas son de naturaleza psicológica, mientras que otras conciernen a cuestiones educativas. En lo que se refiere a las primeras, conviene apuntar que, a pesar de ellas, la teoría de Piaget sigue ofreciendo en la actualidad la visión más completa del desarrollo cognitivo, tanto por la gran cantidad de aspectos que aborda (desarrollo cognitivo desde el nacimiento hasta la edad adulta,

desarrollo moral, nociones sociales, lógicas, matemáticas, etc.) como por su coherencia interna y la utilización de una metodología que ha originado resultados muy productivos durante cincuenta años de investigación. De hecho, muchos de los investigadores de nuestros días siguen utilizando las mismas tareas y contenidos piagetianos para estudiar el desarrollo cognitivo, aunque se sitúen en posiciones teóricas diferentes.

En definitiva: creemos que un recorrido por la teoría de Piaget resulta imprescindible para cualquier profesor que pretenda conocer cómo evoluciona la mente de sus alumnos. Sin embargo, es importante señalar que no es una teoría educativa, sino psicológica y epistemológica. Por tanto, las implicaciones educativas que pueden desprenderse de ella no son tan obvias como puede parecer a primera vista. Es decir, como se verá con más detalle en páginas posteriores, las investigaciones piagetianas no han indagado en cómo se comporta el niño en condiciones de aprendizaje escolar, sino cómo van evolucionando sus esquemas y su conocimiento a lo largo de diferentes edades. Haciendo una comparación sencilla, podríamos decir que el conocimiento de cómo funciona un coche es algo pertinente para quien le interese el automovilismo, pero no aporta todo el conocimiento necesario sobre cómo obtener el mayor rendimiento de ese vehículo en las condiciones reales de uso diario. Dicho rendimiento o funcionamiento resulta esencial para la escuela, ya que en dicha institución los alumnos deben asimilar una determinada cantidad de información en unos plazos determinados.

Para introducir la teoría de Piaget y la Escuela de Ginebra, cuyas investigaciones sobre el desarrollo cognitivo han sido esenciales en los últimos cincuenta años, creemos que uno de los mejores resúmenes de sus aportaciones es el que realiza el investigador neopiagetiano Robbie Case, quien mantiene que dicha teoría puede sintetizarse en los siguientes puntos:

a) El desarrollo cognitivo puede comprenderse como la adquisición sucesiva de estructuras lógicas cada vez más complejas que subyacen a las distintas áreas y situaciones que el sujeto es capaz de ir resolviendo a medida que crece. En este sentido, los estadios pueden considerarse como estrategias ejecutivas cualitativamente distintas que corresponden tanto a la manera que el sujeto tiene de enfocar los problemas como a su estructura. Es decir, por un lado, el curso del desarrollo cognitivo puede entenderse como un conjunto de muñecas rusas que encajan unas dentro de otras. Desde fuera sólo se ve una muñeca rusa,

pero dentro pueden ir varias que han sido integradas dentro de la siguiente. Por otro, cada muñeca rusa se corresponde con una determinada manera de entender la realidad que puede aplicarse a situaciones aparentemente distintas, pero que guardan una semejanza estructural.

- b) Así es posible mostrar que tareas aparentemente diferentes, tanto en su forma como en su contenido, poseen una estructura lógica similar que permite predecir su dificultad y ofrecer una perspectiva homogénea del comportamiento intelectual. Por tanto, la teoría de Piaget ha permitido mostrar que en el desarrollo cognitivo existen regularidades y que las capacidades de los alumnos no son algo carente de conexión, sino que guardan una estrecha relación unas con otras.
- c) En este sentido, las adquisiciones de cada estadio, formalizadas mediante una determinada estructura lógica, se incorporan al siguiente, ya que dichas estructuras poseen un orden jerárquico.
- d) Como se ha indicado anteriormente, la capacidad de comprensión y aprendizaje de la información nueva está determinada por el nivel de desarrollo cognitivo del sujeto. Por tanto, existen unos límites para el aprendizaje que están determinados por las capacidades de los alumnos a medida que avanzan en su desarrollo cognitivo.
- e) De esta manera, el avance cognitivo sólo se puede producir si la información nueva es moderadamente discrepante de la que ya se posee. Sólo en este caso se producirá una diferenciación o generalización de esquemas que puedan aplicarse a la nueva situación. Como puede suponerse, lo que sucede, si existe demasiada discrepancia entre la información nueva y los esquemas del sujeto, es que éste no podrá asimilar la información que se le presenta.
- f) Por tanto, se postula que lo que cambia a lo largo del desarrollo son las estructuras, pero no el mecanismo básico de adquisición de conocimiento. Este mecanismo básico consiste en un proceso de equilibrio, con dos componentes interrelacionados de asimilación y acomodación. El primero se refiere a la incorporación de nueva información a los esquemas que ya se poseen, y el segundo, a la modificación de dichos esquemas. Los aspectos básicos de este mecanismo es precisamente lo que vamos a abordar a continuación.

En la mayoría de las obras en las que se describe el trabajo de Piaget se insiste en que las investigaciones que realizaron durante cuarenta años

tenían sobre todo una razón de tipo epistemológico. Por tanto, puede que resulte un tópico insistir una vez más sobre ello, pero creemos que es necesario porque ayuda a comprender el sentido que tiene todo lo que vamos a exponer a continuación. Quizá sea útil para el lector considerar que todo proceso de enseñanza tiene entre sus fines últimos que el individuo adquiera nuevo conocimiento y transforme el que ya posee.

## ESTADIOS DEL DESARROLLO COGNITIVO

**Sensoriomotor**  
(0-2 años)

- Inteligencia práctica: permanencia del objeto y adquisición del esquema medios-fines. Aplicación de este esquema a la solución de problemas prácticos.

**Operacional concreto**  
(2-12 años)

- Transición de los esquemas prácticos a las representaciones. Manejo frecuente de los símbolos. Uso frecuente de creencias subjetivas: animismo, realismo y artificialismo. Dificultad para resolver tareas lógicas y matemáticas.

Subperíodo  
preoperatorio  
(2-7 años)

- Mayor objetivación de las creencias. Progresivo dominio de las tareas operacionales concretas (seriación, clasificación, etc.).

Subperíodo de las  
operaciones concretas  
(7-12 años)

- Capacidad para formular y comprobar hipótesis y aislar variables. Formato representacional y no sólo real o concreto. Considera todas las posibilidades de relación entre efectos y causas.

**Operacional formal**  
(12-15 años y vida adulta)

- Utiliza una cuantificación relativamente compleja (proporción, probabilidad, etc.).

Tabla 1.



Quizá la noción más difundida dentro de la teoría de Piaget ha sido la referente a los *estadios*. En la tabla 1 puede encontrarse un resumen de las características fundamentales de los distintos estadios piagetianos, y en páginas posteriores se hallará una descripción más detallada de estas cuestiones. Sin embargo, no sólo creemos que resulta más didáctico comenzar este capítulo con la noción de *invariantes funcionales*, sino que, como mantendremos más adelante, estamos persuadidos de que dicha noción resulta de mucha mayor importancia de la que se le concede habitualmente. De hecho, una de las cuestiones en las que queremos insistir en este libro es precisamente que la excesiva importancia concedida a los estadios en la teoría de Piaget ha oscurecido el interés de otros aspectos de su obra. En este sentido, la consecuencia más negativa al respecto ha sido la de ofrecer una visión según la cual la actividad de aprendizaje apenas podía modificar el resultado final de la secuencia de desarrollo cognitivo. Ciertamente la investigación contemporánea ha mostrado que esto no es así. Por otro lado, desde el punto de vista educativo, el énfasis en los estadios ha hecho que se considere al profesor más como un espectador del desarrollo y favorecedor de los procesos de descubrimiento autónomo de conceptos que como un agente que puede intervenir activamente en la asimilación de conocimientos.

Es bien sabido que la idea central de toda la teoría de Piaget es que el conocimiento no es una copia de la realidad, ni tampoco se encuentra totalmente determinado por las restricciones que imponga la mente del individuo, sino que es el producto de una interacción entre estos dos elementos. Por tanto, el sujeto *construye* su conocimiento a medida que interactúa con la realidad. Esta construcción se realiza mediante varios procesos, entre los que destacan los de *asimilación* y *acomodación*. En el caso del primero, el individuo incorpora la nueva información haciéndola parte de su conocimiento, aunque esto no quiere decir necesariamente que la integre con la información que ya posee. En cuanto a la acomodación, se considera que mediante este proceso la persona transforma la información que ya tenía en función de la nueva.

Quizá algunos ejemplos concretos pueden hacer más inteligibles estas cuestiones. Uno de los más comunes al respecto ha sido el que se basa en la digestión, debido probablemente a que el pensamiento de Piaget ha tenido una fuerte influencia de la biología. Aunque esta metáfora ha sido muy criticada por algunos autores debido a que simplifica un tanto la propia concepción piagetiana, creemos que puede ser útil en esta ocasión. Asimilar información es como ingerir alimento. Éste queda in-

corporado, pero todavía no ha ejercido una influencia sobre el organismo. Una vez que ésta se produce, tiene lugar el proceso de acomodación, es decir, el proceso de cambio del organismo ante las nuevas sustancias que le llegan. Otro ejemplo nos lo proporciona la actividad que realizamos cuando asistimos a una conferencia. En dicha situación, vamos recibiendo información nueva según la va emitiendo el conferenciante, es decir, vamos asimilando los conceptos que éste va expresando. Sin embargo, esto no quiere decir que comprendamos plenamente lo que el conferenciante ha dicho. De hecho, de todo lo que se ha pronunciado allí, sólo habremos comprendido lo que tenga algo de relación con lo que ya sabíamos sobre el tema. Como consecuencia de ello, cambiamos algunas de las concepciones que teníamos sobre determinadas cuestiones, lo cual supone que vamos acomodando nuestro pensamiento al nuevo conocimiento que hemos recibido. Por otro lado, es importante añadir que la relación entre la asimilación y la acomodación es altamente interactiva. Por tanto, no es posible asimilar toda la información que nos rodea, sino sólo la que nos permite nuestro conocimiento previo, lo cual supone que la asimilación está determinada por los procesos de acomodación y viceversa. El resultado final de la interacción entre los procesos de acomodación, y asimilación es la *equilibración*, la cual se produce cuando se ha alcanzado un equilibrio entre las discrepancias o contradicciones que surgen entre la información nueva que hemos asimilado y la información que ya teníamos y a la que nos hemos acomodado.

Resulta esencial insistir en que esta dinámica puede aplicarse a cualquier proceso en la adquisición de conocimiento, sea éste un macroproceso o un microproceso. Es decir, podemos aplicarlo a lo que ocurre en nuestra mente cuando visitamos una exposición, lo cual suele durar unas horas, o cuando hemos asistido a un curso que puede durar varios meses. En última instancia, el desarrollo cognitivo, desde el punto de vista piagetiano, no es más que una sucesión de interacciones entre procesos de asimilación y acomodación en pos de equilibrios cada vez más estables y duraderos. Todo ello supone que este modelo puede aplicarse también al dominio de informaciones de complejidad muy distinta. En definitiva: las diferencias que podemos encontrar entre un bebé que está coordinando la prensión con la visión y un adolescente que está integrando la longitud y el peso —al razonar sobre el mecanismo de proporcionalidad de una balanza— se hallan sólo en lo que se refiere a la densidad de la información que uno y otro manejan, pero no en el proceso de adquisición de información. Por ejemplo, cuando un niño de preescolar va en el coche

con su padre y trata de imitar puntualmente todo lo que éste hace al conducir, está realizando una acomodación de su comportamiento al de su padre. Sin embargo, cuando lleva a cabo un juego de fantasía con sus amigos, en el que conducen vehículos imaginarios, lo que se está produciendo es un comportamiento de asimilación.

## 2.2. Los estadios en el desarrollo cognitivo

Ahora bien, ¿cuándo se rompen los equilibrios mencionados? Precisamente, cuando es más notoria esa ruptura del equilibrio es en el paso de un *estadio* a otro. ¿Qué es un *estadio*? Quizá a muchos lectores les parezca trivial e innecesaria la explicación de esta noción. Sin embargo, en nuestra opinión resulta esencial insistir en su definición porque creemos que suele haber muchos malentendidos al respecto. Un estadio piagetiano posee las siguientes características:

- a) No es un período del desarrollo cuyos límites están definidos de manera arbitraria. Es decir, dichos límites no están marcados por una convención social o cultural, sino que indican saltos bruscos en las capacidades del individuo. Por tanto, el paso de un estadio a otro no es simplemente un cambio cuantitativo, sino también cualitativo. Los estadios piagetianos suelen coincidir con adquisiciones y cambios en el comportamiento infantil observables por cualquier persona. Por ejemplo, el final del estadio sensoriomotor suele coincidir con la aparición del lenguaje y la consolidación de la locomoción en posición erecta, y el comienzo de las operaciones concretas suele situarse al principio de la escolaridad formal. Probablemente, por esta razón los estadios piagetianos suelen considerarse como un instrumento puramente convencional para dividir el desarrollo infantil. Sin embargo, ésta no es la posición piagetiana en absoluto. Como se ha indicado anteriormente, la concepción piagetiana supone que al llegar a un estadio, las capacidades cognitivas sufren una fuerte reestructuración.
- b) Cada estadio posee unos límites de edad que son bastante precisos aunque puedan variar de unas poblaciones a otras, lo cual implica una concepción del desarrollo según unas constancias predeterminadas.
- c) Las adquisiciones cognitivas dentro de cada estadio no son productos intelectuales aislados, sino que guardan una estrecha relación, formando lo que suele denominarse una estructura de conjunto. Por tanto, la aparición y el dominio de unos determinados contenidos

predicen o van acompañados de la adquisición de otros por parte del individuo. En esto reside precisamente el valor heurístico de los estadios, en que permiten determinar la tarea o el tipo de tareas a las que puede enfrentarse con éxito un alumno de una determinada edad.

d) Estas estructuras de conjunto son integrativas y no se sustituyen unas a otras: cada una resulta de la precedente, incluyéndola como una estructura subordinada, y prepara a la siguiente, integrándose después en ella. Una estadio se caracteriza además por tener un período inicial de preparación y otro final de culminación.

Habida cuenta de los propósitos de este libro, nos ha parecido adecuado exponer algunas de las adquisiciones centrales del desarrollo cognitivo que constituyen aportaciones esenciales de la Escuela de Ginebra y que siguen siendo temas consagrados en la investigación evolutiva y educativa. Creemos que esto resulta más apropiado que intentar presentar una caracterización del desarrollo cognitivo que pretenda ser completa y que sólo resultaría muy apresurada y resumida.

#### *Estadio sensoriomotor*

Este período se extiende desde el nacimiento hasta el final de los dos años de vida. En ese tiempo, el niño pasa del comportamiento reflejo que supone una completa indiferencia entre el yo y el mundo a una organización intencionada y coherente de sus actuaciones puramente prácticas, es decir, sin actividad representativa organizada. Es evidente que para un adulto resulta muy difícil imaginar un mundo sin representación, pero quizá merezca la pena hacerlo para entender mejor en qué consiste la cognición durante la primera infancia.

Por tanto, pensemos qué es lo que hacemos si al escribir se nos cae el lápiz yendo a parar debajo de nuestra mesa y fuera de nuestra vista. Posiblemente, lo podamos recuperar sin basarnos en indicios visuales directos porque, entre otras razones, tenemos una determinada representación del lápiz, aunque no podamos percibirlo. Es decir, seguimos pensando que el lápiz existe, aunque no lo veamos.

Esta capacidad de representación la conseguirá el niño cuando logre lo que Piaget denomina la adquisición del objeto permanente, con lo cual entenderá que los objetos físicos siguen existiendo y siguen siendo los mismos, aunque cambie su aspecto o desaparezcan total o parcialmente

de su vista. La situación típica mediante la que se ha investigado esta cuestión es bastante sencilla. Consiste en la presentación al niño pequeño de un objeto de su interés. Una vez que lo ha cogido, se le quita y delante de su vista se oculta con un pañuelo. Por tanto, el objeto parece tener otro aspecto, ya que se halla cubierto por éste. La reacción de los niños con menos de año y medio, aproximadamente, consiste en una clara incapacidad para descubrir el objeto de su interés debajo del pañuelo. Es decir, parecen comportarse como si el objeto hubiera desaparecido o se hubiera convertido en otro con aspecto diferente. Posteriormente, lograrán esta habilidad conceptual.

Esta adquisición les conducirá a la posibilidad de utilizar símbolos, y más tarde al lenguaje. Es decir, una vez que la mente del niño empieza a manejar objetos que son constantes, aunque cambien de aspecto —por ejemplo, su hermano mayor sigue siendo su hermano mayor aunque se ponga una careta— empezará a entender que los objetos se pueden representar mediante otros objetos o incluso mediante sonidos o dibujos. Posiblemente, si pudiéramos recordar nuestras vivencias con uno o dos años, recuperaríamos el magnífico descubrimiento que supuso para todos nosotros que un determinado sonido servía no sólo para denominar algo, sino incluso para obtenerlo. Ahora bien, debe ser exactamente el mismo sonido y no otro distinto. Es decir, la adquisición de nociones como la que estamos comentando supone la entrada del niño en un mundo de *constancias* entre los objetos que le rodean, en primer lugar, y entre éstos y sus referentes externos, posteriormente.

Pero hasta que ocurran, habitualmente, cosas de este tipo, el niño pequeño ha de pasar por un largo camino que Piaget ha dividido en seis subetapas. Los comportamientos más importantes a lo largo de estos dos años son los siguientes. Una vez que desaparecen las conductas puramente reflejas del primer mes, el niño adquiere las llamadas «reacciones circulares primarias», relativas al propio cuerpo y que consisten en la repetición de una misma acción. Posteriormente se adquieren las «reacciones circulares secundarias», referentes a los objetos externos y manipulables. Entre los ocho y los doce meses, aproximadamente, comienza a aparecer la importante distinción entre medios y fines que no se consolida hasta seis meses más tarde, cuando aparecen las conductas de soporte (por ejemplo, tirar de una manta para acercar el objeto que hay en ella), en las que el niño es capaz de utilizar nuevos medios para obtener fines ya conocidos. Es probable que muchas personas piensen que utilizar un objeto, como una manta, para obtener un segundo objeto es una conducta sin importancia.

Sin embargo, resulta ser, en realidad, uno de los precursores más importantes de la inteligencia humana. Pensemos que es un comportamiento del que carecen muchas especies animales y que supone la utilización de objetos fuera de su contexto. Es decir, las mantas no son para tirar de ellas, sino para arrojarse. Por tanto, estamos mencionando un logro cognitivo que supone el comienzo del comportamiento inteligente y que con el tiempo podrá generalizarse a muchas situaciones, ya que se basa en la distinción entre medios y fines. Consideremos, por ejemplo, muchas de las situaciones en las que los adultos queremos obtener algo y, al no poder hacerlo directamente, tenemos que emplear un segundo objeto. La diferencia entre nosotros y los niños pequeños reside en que estos últimos sólo pueden utilizar la inteligencia en un sentido práctico, mientras que los adultos podemos recurrir a la representación del problema para resolverlo.

Por supuesto, el desarrollo de las nociones de tiempo, espacio y causalidad en los niños pequeños sigue una evolución paralela a la de su inteligencia práctica. Por ejemplo, si no hay distinción entre medios y fines, no puede haber comprensión del «antes» y el «después» ni de las relaciones causales entre el sujeto y el objeto o entre unos objetos y otros. En lo que se refiere al espacio, el niño percibe en los primeros meses una colección de espacios desintegrados, correspondientes a las diferentes modalidades sensoriales. Sin embargo, al final del período sensoriomotor se ha logrado una gran integración y diferenciación sensorial que produce una perfecta distinción entre los diferentes espacios «prácticos». Durante mucho tiempo, el conocimiento de las capacidades cognitivas de los niños menores de dos años se basó casi exclusivamente en la observación. Como puede comprenderse fácilmente, los bebés resultan muy difíciles de estudiar experimentalmente, porque no sólo no hablan, sino que su comportamiento es muy peculiar comparado con el de los adultos. Sin embargo, en las últimas décadas los avances tecnológicos han permitido estudiar su desarrollo cognitivo con gran precisión. En la actualidad sabemos que los niños pequeños poseen capacidades perceptivas, algunas de ellas innatas, bastante más finas de lo que se había pensado. No obstante, no parece que pueda decirse que posean representaciones mentales en el sentido en que se entienden en la teoría piagetiana.

### *Estadio de las operaciones concretas*

Este estadio se suele subdividir en dos. El primero se extiende, aproximadamente, entre los dos y los siete años. Constituye una fase que se ha

solido llamar de inteligencia preoperatoria o intuitiva, debido a que las capacidades de este período todavía no poseen la capacidad lógica que tendrán en el subestadio posterior, período que se extiende entre los siete y los doce años y en el que se logra una mayor estructuración de las habilidades cognitivas. Durante el primer período, el alumno va a reconstruir en el plano verbal todas las adquisiciones conseguidas durante el estadio sensoriomotor. En este sentido, el lenguaje tendrá un desarrollo impresionante, llegando a constituir no sólo una adquisición muy importante, sino también un instrumento que posibilitará logros cognitivos posteriores. En relación con ello conviene recordar que la adquisición del lenguaje no es algo que aparezca aislado, sino que, desde el punto de vista piagetiano, forma parte de la denominada función semiótica, es decir, la capacidad de utilizar representaciones de los objetos o acontecimientos. Dicha función no tiene que ser necesariamente verbal y, por tanto, se desarrolla también con la contribución del dibujo, la imitación diferida, las imágenes mentales y el juego simbólico, es decir, con la ayuda de todos aquellos comportamientos que suponen algún tipo de representación. Aunque sea ya un tópico, conviene recordar que el lenguaje no puede reducirse al lenguaje verbal. Por tanto, cuando el niño pequeño está realizando un juego de fantasía o haciendo un dibujo con un escaso parecido con el modelo, se encuentra, en realidad, efectuando una actividad cognitiva muy importante que le permite ir elaborando un lenguaje propio. Ciertamente, dicho lenguaje no es el mismo de los adultos y no posee todavía las características convencionales del lenguaje adulto, pero supone un avance extraordinario para el niño porque implica la comprensión parcial de determinadas parcelas de la realidad y la posibilidad de comunicar dicha comprensión a otros niños y a los adultos.

Por otro lado, entre estos mismos dos y siete años aparecen importantes tendencias en el contenido del pensamiento. Nos referimos al animismo, al realismo y al artificialismo. Según estas tendencias, los niños en estas edades poseen una comprensión de la realidad física mucho más limitada que la que aparece en años posteriores y tienden a confundir los aspectos objetivos con los subjetivos. Por ejemplo, suelen atribuir vida y características subjetivas a los objetos inanimados. Así, piensan que la mesa es responsable de que se hayan golpeado con ella, que las piedras tienen sensaciones, etc. También pueden confundir con frecuencia los sueños con la realidad y considerar que los fenómenos naturales, como las montañas o las tormentas, han sido realizados por el hombre con

materiales artificiales. Según esto, el mar se habría fabricado mediante la acumulación de agua llevada por mangueras o cañerías. Como puede verse fácilmente, este tipo de ideas, aunque puedan parecer muy poco elaboradas y llenas de contradicciones, muestra, sin embargo, una capacidad extraordinaria por parte de los niños para dar sentido al mundo que los rodea mediante los conocimientos que poseen. En definitiva: todo ello indica la existencia de los mecanismos asimilatorios comentados anteriormente. Es decir, los niños de preescolar, al igual que los de más edad, comprenden la realidad a partir de los esquemas que poseen.

En cuanto a los aspectos estructurales del pensamiento, puede decirse que los niños, antes de los siete años, no poseen la capacidad de realizar *operaciones mentales*. En términos piagetianos, dichas operaciones se definen como «acciones interiorizadas y reversibles, integradas en un sistema de conjunto». Serán estas operaciones mentales las que le proporcionarán al niño, entre los siete y los doce años, la capacidad de entender, entre otras, las importantes nociones de conservación (por ejemplo, que la cantidad de agua que hay en un recipiente con una capacidad determinada es la misma que hay en otro con la misma capacidad, aunque tengan formas distintas). Para entender esto, el niño tiene que representarse o interiorizar la transformación de pasar el agua de un vaso a otro, y al revés, lo cual implica una reversibilidad. Se habla también de un sistema de conjunto porque una operación mental puede aplicarse a diferentes contenidos. De hecho, a los siete años, aproximadamente, no sólo aparece la capacidad de conservar, sino también las de clasificar y seriar y la de resolver problemas que impliquen nociones científicas similares, como puede verse, por ejemplo, en los trabajos de la Escuela de Ginebra sobre la comprensión de las nociones de movimiento, velocidad y tiempo, así como en los que versan sobre el concepto de número.

Quizá convenga recordar que las nociones de conservación, clasificación y seriación son esenciales desde varios puntos de vista. Por supuesto, cualquier actividad científica se basa en algún tipo de clasificación y medición. Resulta, por tanto, muy difícil que los niños puedan comprender los rudimentos de la ciencia si no entienden las nociones mencionadas. Habida cuenta de que uno de los objetivos esenciales de la institución escolar reside en la transmisión de la cultura científica, parece bastante claro que tiene un gran interés conocer cómo se produce en los niños la evolución de las nociones anteriormente señaladas. En este sentido, conviene indicar que a menudo los resultados que se obtienen de la investigación psicológica pueden resultar sorprendentes si se



comparan con los que se obtienen en la práctica docente. Por ejemplo, la mayoría de los niños de seis o siete años sabe contar hasta una cifra avanzada e incluso realizar pequeñas sumas. Sin embargo, si les presentamos una fila con doce fichas que al estar agrupadas ocupan diez centímetros, junto a otra con la misma cantidad, pero que ocupa veinte centímetros, creerán que esta última tiene más fichas. O, por ejemplo, no entenderán correctamente que usar el número «seis» implica incluir el contenido de las cifras anteriores y, por tanto, no es necesario usar el «cuatro» o el «cinco». Como puede suponerse, entre los siete y los doce años se produce una evolución paulatina que hace que los niños vayan pasando por diferentes representaciones de complejidad creciente para entender estos conceptos.

Por otro lado, si pensamos en situaciones de la vida cotidiana, también resulta esencial saber cómo los niños adquieren las nociones mencionadas, porque, aunque parezcan conceptos puramente escolares, es preciso utilizarlos con frecuencia en el quehacer diario. Por ejemplo, ¿cómo podemos saber si un camino es más largo que otro aunque tengan trayectorias completamente distintas? O, utilizando otro ejemplo todavía más doméstico, ¿cómo puede saber el niño de cinco años que la cantidad de leche que bebe su hermano en taza es la misma cantidad que la que él se bebe en vaso? En el primer caso nos encontramos ante un ejemplo de conservación de la trayectoria y probablemente de operaciones transitivas, y en el segundo, se trata de un ejemplo de conservación de cantidades continuas. Ambos han sido estudiados por la teoría de Piaget, así como por investigadores posteriores, y han mostrado, junto a los trabajos sobre otras nociones, la existencia de unas regularidades importantes en el desarrollo cognitivo del niño que resultan esenciales para el profesor, en la medida en que permiten predecir con qué instrumentos intelectuales o esquemas va a contar el alumno al enfrentarse con una serie de problemas centrales en los contenidos escolares de cualquier sistema educativo. Por supuesto, estos aspectos no son los únicos que le interesan al profesor, puesto que es necesario también determinar qué estrategias docentes son necesarias para favorecer la comprensión de dichos contenidos. Sobre este extremo volveremos posteriormente. En este apartado sólo queremos insistir en la pertinencia y utilidad de las nociones que el conocimiento del desarrollo cognitivo aporta a la educación.

En este sentido, creemos que es importante mencionar que este y otros logros del desarrollo cognitivo no son adquisiciones que estén garantiza-

das al margen de la educación formal. Más bien, su pleno dominio parece ser un producto de la cultura en la que vive la persona. De hecho, posiblemente la diferencia fundamental entre la cultura occidental y otras culturas es precisamente la existencia de sistemas de clasificación y medida bastante sofisticados. Por ejemplo, entre algunas culturas africanas los sistemas de numeración llegan hasta un número más bien bajo — por ejemplo, veinte— y a partir de esa cantidad se utiliza el término «muchos», ya sean éstos doscientos o dos mil. Por tanto, los niños de dichas culturas probablemente dominan la conservación de cantidades con magnitudes pequeñas, pero no con grandes. En la actualidad poseemos datos sobre bastantes investigaciones en las que se han realizado comparaciones transculturales. Por ellas sabemos que, si bien hay un cierto grado de desarrollo cognitivo que se produce al margen del aprendizaje escolar, no puede decirse lo mismo de la mayoría de las nociones científicas, aunque sean muy básicas, como las que estamos comentando.

Por otro lado, hay dos aspectos de la teoría de Piaget que merecen nuestra atención no sólo por su importancia teórica, sino también por sus implicaciones educativas. Nos referimos a las ideas de *desfase vertical* y *horizontal*. El primero supone la adquisición de un concepto en dos planos o niveles completamente distintos: el práctico y el representativo. Por ejemplo, el lector puede darse cuenta fácilmente de que la permanencia del objeto —descrita en el apartado del estadio sensoriomotor— y la conservación son dos nociones que implican el mismo concepto, pero con contenidos diferentes. Es decir, en ambos casos se trata de entender que un objeto es el mismo aunque cambie su aspecto externo. En un caso, el vaso de leche, o cualquier otro objeto, sólo ha sido tapado por un pañuelo, y en el otro, su contenido ha pasado de un recipiente con forma de vaso a otro con forma de taza. Por tanto, puede decirse que la estructura de las dos situaciones es la misma en ambos casos; lo que cambia es su contenido. De esta manera, cuando el alumno comprende la conservación de la materia en el estadio de las operaciones concretas, lo que está realizando es una reestructuración de la capacidad que ha adquirido en el estadio sensoriomotor. Es decir, si retomamos la comparación que hicimos anteriormente entre los estadios del desarrollo cognitivo y las muñecas rusas, podemos decir que la muñeca rusa de sus capacidades prácticas ha quedado incorporada o insertada en la siguiente muñeca rusa, correspondiente a sus capacidades representativas estructuradas de una manera lógica.

El concepto de desfase horizontal se refiere a que la misma noción —por ejemplo, la conservación— se resuelve en diferentes edades, según tenga un contenido u otro. Posiblemente, el caso de desfase horizontal más conocido es el de las diferencias entre la adquisición de la conservación de la materia, el peso y el volumen. Como es sabido, esta tarea, abundantemente estudiada por la Escuela de Ginebra, consiste en presentar a los niños un objeto que cambia de forma. Por ejemplo, una bola de arcilla que se deforma para que parezca una salchicha. La capacidad mental de la *conservación de la materia* se indaga preguntando al alumno si cree que hay la misma cantidad de arcilla en los dos objetos. Al preguntar por la *conservación del peso*, se pretende conocer si los alumnos entienden que los dos objetos pesan lo mismo, y al hacerlo por la *conservación del volumen*, se quiere saber si comprenden que pueden desplazar el mismo volumen de agua, si se los introduce en un recipiente.

En este caso se ha estudiado con bastante detalle cómo resuelven los alumnos estos tres tipos de problemas y se ha encontrado que las edades habituales a las que ofrecen la solución correcta suelen ser los siete a ocho años, los nueve a diez y los doce a trece, respectivamente. Sin embargo, en los tres casos se trata de un problema de conservación con el mismo material, por ejemplo, una bola de plastilina que cambia de forma. ¿Por qué influye tanto el que se pregunte por la cantidad de materia, el peso o el volumen? Si el lector se detiene un momento en esta cuestión, verá que es sumamente sorprendente. Es decir, ¿sigue el objeto teniendo la misma materia, el mismo peso o volumen? Desde el punto de vista de la Psicología Evolutiva, la pregunta que debe responderse es: ¿por qué estos tres problemas se resuelven a edades distintas si son estructuralmente idénticos? Y desde el punto de vista educativo, la pregunta puede resultar más pragmática, pero igualmente importante, a saber: ¿la solución que un niño encuentra a un problema puede transferirse a la solución de un problema semejante y, en caso afirmativo, cómo puede facilitarse esta transferencia? Estas cuestiones las abordaremos en páginas posteriores.

### *Estadio de las operaciones formales*

Cualquier persona que esté en contacto con los alumnos sabe que la entrada en la pubertad supone cambios importantes en su vida. Quizá el más notable es el crecimiento físico y la aparición marcada de algunos caracteres sexuales. Todo ello se produce con bastante rapidez y es posible observarlo incluso por personas ajenas a la actividad científica.

Algo similar ocurre con las capacidades cognitivas. Aproximadamente al mismo tiempo que los alumnos realizan el sexto curso de la EGB comienzan a aparecer algunos cambios notables en su manera de pensar y resolver problemas. Así, suele considerarse que este estadio comienza entre los once y los doce años para consolidarse (aunque no en la mayoría de los alumnos, como se verá más adelante) entre los catorce y los quince años.

Habitualmente se ha mantenido que las operaciones formales se diferencian de las operaciones concretas en las siguientes características:

- a) El adolescente adquiere un mayor poder de abstracción, de tal manera que puede comprender nociones más complejas que poseen una mayor demanda cognitiva.
- b) Ante un problema determinado, el alumno se plantea todas las posibilidades de interacción o combinación que pueden darse entre los diferentes elementos del problema, en vez de partir solamente de los aspectos reales. Por tanto, la visión que predomina en este caso consiste en considerar las distintas tareas desde la perspectiva que ofrece el pensamiento sobre lo posible frente al pensamiento sobre lo real.
- c) El razonamiento adquiere un carácter hipotético deductivo. De esta manera, el alumno no sólo es capaz de razonar sobre meras conjeturas, sino que las somete a comprobación experimental y saca conclusiones al respecto que le sirven para verificar o refutar sus hipótesis, e incluso para proponer otras nuevas. En este sentido adquieren una especial relevancia las estrategias de comprobación, entre las que puede destacarse la denominada «control de variables». Como es sabido, dicha estrategia resume lo que se considera como los fundamentos del método científico y consiste en mantener constantes de manera sistemática y exhaustiva todas las variables de un problema, excepto una.
- d) El pensamiento formal es un pensamiento proposicional. Esto quiere decir que el adolescente, como indicábamos anteriormente, ya no razona sólo sobre hechos u objetos que tiene delante de sí, sino también sobre lo posible. Como lo posible se representa mediante proposiciones verbales, éstas constituyen para el alumno adolescente un elemento fundamental en su desarrollo cognitivo, ya que utiliza dichas formulaciones para representar sus propias acciones sobre el problema que se le plantea. Por tanto, en este estadio el lenguaje comienza a cumplir una función muy especializada con respecto al

pensamiento. Es decir, el lenguaje resulta el instrumento fundamental para representar la mayor abstracción que tienen los conceptos que se empiezan a dominar en estas edades. De hecho, la mayoría de los conceptos científicos —por ejemplo, velocidad, o densidad— hacen referencia a la relación entre dos conceptos que han debido comprenderse anteriormente. En el caso de la velocidad son los de tiempo y espacio, y en el de la densidad, los de peso y volumen. En este sentido puede decirse que en este estadio, a diferencia de los anteriores, resulta esencial el uso exacto de los términos que representan los conceptos, así como las proposiciones verbales que indican sus relaciones internas, cuya abstracción es claramente mayor que en los estadios anteriores.

- e) Las características que hemos expuesto hasta ahora no aclaran con detalle las dificultades de los problemas que pueden resolverse en este estadio. Algunas de ellas son bastante específicas y pueden verse, por ejemplo, mediante la tarea que se presenta en la figura 1 (tarea de la balanza). Se trata de un problema en el que intervienen dos sistemas: la longitud y el peso. Para entender su solución es preciso aplicar una estrategia que suponga la acción de una doble reversibilidad, ya que los dos sistemas interactúan, y es necesario entender dicha interacción para poder predecir el resultado de cualquier acción que vayamos a

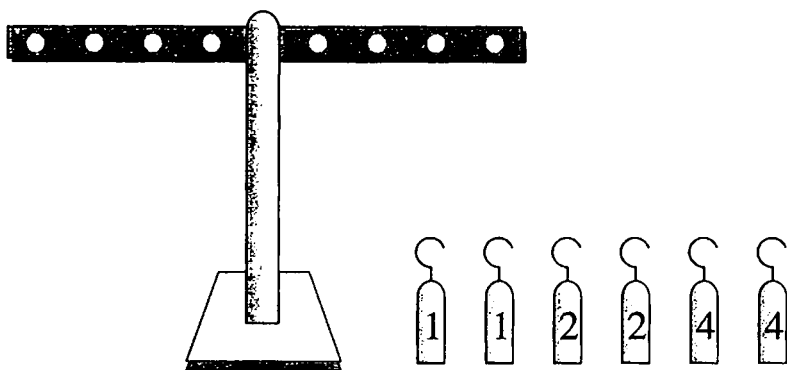


Figura 1. Disposición del material utilizado en la tarea sobre la comprensión del mecanismo de la balanza. Los distintos números indican el peso que tienen las pesas. Como es sabido, para que la balanza se equilibre, el producto del peso por la distancia o número de agujeros entre la pesa y el centro debe ser idéntico en ambos lados. Por tanto,  $L \times P = L' \times P'$ , lo cual supone que para comprender adecuadamente su funcionamiento es preciso entender la interacción entre las variables peso y longitud (distancia al centro).

realizar sobre la balanza. Por tanto, si ponemos una pesa en un determinado lugar y le pedimos al alumno que nos diga cómo podemos equilibrar de nuevo la balanza, deberá entender que la acción del peso no se reduce a la relación «más peso igual a más inclinación», sino que también influye el lugar donde se coloque el peso, en el sentido de que «cuanto más lejos del centro, mayor efecto tendrá el peso». Por supuesto, una comprensión totalmente correcta de la ley de la balanza implica la comprensión de la noción matemática de proporción.

Si examinamos muchas de las cuestiones que forman parte de los programas escolares de estas edades, sobre todo en las ciencias naturales y en matemáticas, podremos comprobar cómo las habilidades del pensamiento formal que hemos expuesto hasta ahora resultan un requisito imprescindible para la adecuada comprensión de dichas nociones. Por otro lado, este tipo de problemas es más frecuente de lo que se piensa en la vida cotidiana, ya que está presente en todas aquellas situaciones en las que interviene la acción de dos sistemas al mismo tiempo y que, por lo tanto, pueden afectarse mutuamente y compensarse. Por ejemplo, es el caso del mecanismo de una cámara fotográfica tipo *reflex*, en el que un sistema es la velocidad y otro la magnitud de la apertura del diafragma. De esta manera, para obtener una fotografía con unas determinadas características —por ejemplo, con una determinada profundidad de campo, mayor o menor relieve o que la instantánea salga o no movida— hemos de tener en cuenta que la acción de cada uno de estos dos sistemas se ve afectada por la influencia del otro.

Por otro lado, si consideramos la estrategia de control de variables, que tan importante es desde el punto de vista del pensamiento formal, también podemos encontrar muchas situaciones (pertenecientes tanto a la actividad científica como a la vida cotidiana) en las que es necesario utilizarla. Por ejemplo, en el caso de las averías mecánicas hay siempre un efecto y varias posibles causas. Si es el caso de un aparato doméstico, tendremos que ir separando dichas causas e ir comprobando si es tal o cual de ellas —o varias en interacción— hasta encontrar la razón de la avería. Todo ello lo haremos de manera eficaz y adecuada si aplicamos la estrategia mencionada. Por el contrario, si en cada una de las comprobaciones no separamos adecuadamente las variables del problema, las conclusiones que obtengamos no nos podrán aportar un resultado inequívoco.

Desde el punto de vista educativo, la capacidad para utilizar la estrategia de control de variables resulta un requisito fundamental no sólo

desde el punto de vista de la comprensión de las nociones científicas, sino también en cuanto a la utilización del método científico. No obstante, es conveniente resaltar que la utilización del método científico no se reduce a la estrategia de control de variables, sino que implica habilidades más sofisticadas, las cuales resultarán de muy difícil adquisición si no se domina adecuadamente dicha estrategia. Por otro lado, también nos parece fundamental insistir en que la educación no sólo tiene el objetivo de transmitir contenidos, sino también de enseñar a pensar. Es decir, las habilidades de razonamiento científico son esenciales no sólo en función de unos determinados contenidos, sino también en sí mismas; resulta esencial transmitir a los alumnos una concepción correcta de la noción de velocidad, pongamos por caso, pero también es necesario que aprendan y utilicen los modos de pensamiento que los científicos han empleado para entender y analizar la realidad que los rodea.

Son muy numerosas las críticas que ha recibido el pensamiento formal en su caracterización clásica piagetiana. Y decimos clásica porque es la que suele aparecer todavía en numerosos manuales de Psicología Evolutiva y Educativa. En esta ocasión trataremos de ser sintéticos y centrarnos en las críticas que tienen mayor importancia para el contexto educativo. Quizá convenga comenzar por la revisión que el propio Piaget introdujo en su teoría unos cuantos años antes de que comenzaran a publicarse numerosos trabajos, criticando la supuesta generalidad del pensamiento formal en todos los adolescentes y en todas las tareas por igual. Las modificaciones fundamentales concernían a las edades típicas de adquisición de este tipo de pensamiento, así como a su ámbito de aplicación. Es decir, el psicólogo de Ginebra mantenía, por un lado, que las operaciones formales podían adquirirse no sólo durante la adolescencia, sino entre los quince y los veinte años, y, por otro lado, que su aplicación suponía una dificultad distinta en cada contenido, con lo que cada sujeto utilizaría las operaciones formales sobre todo en su ámbito de especialización.

En términos generales, esto es lo que ha mostrado casi toda la investigación posterior. Es decir, que las habilidades de pensamiento formal no son moneda corriente entre la mayoría de los adolescentes —e incluso adultos— y que, por tanto, su utilización no está garantizada, sino que tropieza con numerosas dificultades. Por otro lado, también se ha encontrado que no sólo hay tareas formales que son sustancialmente más difíciles que otras, sino que los mismos sujetos tienen problemas

para aplicar la misma estrategia formal a tareas con distinto contenido. En definitiva: que el contenido de los problemas influye decisivamente en el razonamiento del sujeto. Por tanto, aunque parezca paradójico, puede decirse que el razonamiento formal no resulta ser, en realidad, todo lo formal que cabría esperar.

En lo que concierne a las implicaciones educativas, estas conclusiones de la investigación tienen importantes consecuencias. Quizá la más esencial resulta ser que la plena adquisición y utilización del pensamiento formal requiere una intervención educativa específica en la que cobran especial relevancia los distintos contenidos. Es decir, puesto que la aplicación de la estrategia de control de variables, pongamos por caso, depende de la dificultad concreta que plantee un problema determinado, entonces resulta de gran pertinencia plantearse qué actividades escolares pueden contribuir al dominio generalizado de las citadas actividades cognitivas.

### **2.3. Desarrollo cognitivo y procesamiento de la información**

Una de las críticas más importantes que ha recibido la teoría de Piaget ha sido la de que formula el desarrollo cognitivo en términos de estructuras lógicas cada vez más complejas. Esta noción ha parecido insuficiente y ambigua a muchos psicólogos, y es pertinente sacarla a colación porque tiene importantes implicaciones educativas. Por ejemplo, cuando el niño pasa de las operaciones concretas a las operaciones formales, ¿qué es lo que se desarrolla? En términos piagetianos, resulta ser el dominio de estructuras lógicas. Independientemente de que ésta no sea realmente una explicación psicológica, el problema reside en que no proporciona indicios suficientemente precisos para establecer una intervención educativa. Es decir, si un profesor quiere favorecer un mejor dominio de determinadas tareas, ¿qué es lo que tiene que hacer? Parece evidente que la noción de estructura lógica no le va a servir de mucho.

La moderna Psicología Cognitiva y las teorías neopiagetianas, influidas por el procesamiento de información, mantienen que lo que se desarrolla son fundamentalmente aspectos relacionados con procesos cognitivos básicos, como la atención, la memoria y las actividades de almacenamiento y recuperación de la información, así como la amplitud de la memoria a corto plazo, las estrategias ejecutivas y la metamemoria o metacognición. Antes de pasar a exponer en qué consisten estas



posiciones quizá tenga interés relatar algunos extremos esenciales del enfoque cognitivo.

### *La relación entre la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo*

Posiblemente, la mejor manera de explicar en qué consiste el enfoque de la Psicología Cognitiva sea partir de la llamada metáfora del ordenador, que tanto ha influido en su concepción y desarrollo en los últimos treinta años. Uno de los presupuestos básicos de esta metáfora es que la mente humana es comparable en términos generales a un ordenador. En ambos casos existe un *hardware* y un *software*. Es decir, por un lado, tenemos el soporte físico mediante el que se realiza la incorporación de información (en el caso del ordenador, el soporte electrónico, y en el caso del ser humano, los circuitos neuronales), y, por otro, una serie de programas, instrucciones o estrategias que sirven para ordenar y utilizar eficientemente la información que poseemos. Dichos programas pueden ser analizados en pasos muy detallados y recogen cada uno de los elementos de nuestras acciones o pensamientos con respecto a un problema dado. Si hacemos un pequeño esfuerzo en pensar en muchas de las acciones o nociones que se le enseñan a un alumno en un centro escolar, podemos ver claramente que se componen de una serie de pasos que son claramente desmenuzables, que siguen una secuencia ordenada y que tienen previstas varias alternativas posibles.

Otra distinción fundamental que hace la Psicología Cognitiva actual es la que existe entre *memoria a corto plazo* y *memoria a largo plazo*. Cualquier persona que posea un ordenador sabe que éste tiene dos tipos de memorias: una es la permanente, donde se almacena toda la información que se ha introducido en el ordenador, y otra distinta es la memoria transitoria, con la que puede trabajar hasta que transfiere finalmente la información a la memoria permanente.

¿Ocurre así también en la mente humana? Antes de nada, quizá convenga indicar que desde el punto de vista cognitivo puede identificarse memoria con conocimiento. Así, para que un concepto pase a formar parte de nuestro bagaje de conocimientos, es preciso que nos acordemos de él. Por tanto, la memoria a largo plazo es como la memoria permanente de un ordenador. Es decir, posee todos los conocimientos de que disponemos los seres humanos y que vamos adquiriendo a lo largo de nuestra experiencia. Sin embargo, para que la información pase a formar parte de nuestra memoria a largo plazo, es preciso antes procesarla, mantenerla

durante algún tiempo y otorgarle algún tipo de plan en nuestra memoria a corto plazo, al igual que ocurre en los ordenadores. Por tanto, creemos que un buen resumen de las ideas del procesamiento de información sobre el sistema cognitivo humano queda reflejado en la siguiente frase que el dramaturgo inglés C. Marlowe pone en boca de la atormentada Ana, reina de Inglaterra: «En mi pobre cabeza caben muy pocas cosas, mas lo que en ella entra sólo se desvanece con una extrema lentitud».

Tradicionalmente, los estudios cognitivos han mantenido que la memoria a corto plazo de los seres humanos tiene una capacidad limitada, al igual que la de los ordenadores. Se ha precisado esa limitación en siete elementos más o menos dos, según los casos; por tanto, entre cinco y nueve elementos. Es decir, ésa sería la cantidad de elementos informativos completamente nuevos a los que podríamos atender simultáneamente y que podríamos retener durante un breve plazo (unos veinte o treinta segundos, aproximadamente). Ahora bien, ¿cómo conseguir que la gran cantidad de informaciones nuevas con las que un alumno se encuentra diariamente en la escuela pase a formar parte de su memoria a largo plazo? Evidentemente, por medio de la mejora de sus estrategias para hacer que dicha información se mantenga en la mente y pueda relacionarse con la información que ya posee.

En este contexto pueden entenderse las críticas que hacíamos anteriormente a las posiciones piagetianas. Es decir, ¿en qué se diferencia un niño que es capaz de hacer clasificaciones de uno que no lo es, sean o no de la misma edad? Como se ha indicado anteriormente, resulta bastante más operativa la explicación en términos de cambios en la memoria del alumno que la que se refiere a las estructuras lógicas. En la actualidad se mantiene que, a partir de los dos o tres años, se produce una mejora paulatina tanto en la amplitud de la memoria a corto plazo de los niños como en lo que se refiere a sus estrategias de mantenimiento y elaboración de la información.

Quizá si recurrimos a algunos ejemplos, pueda entenderse mejor lo que se ha expuesto hasta ahora sobre el enfoque cognitivo. Cuando antes hemos indicado que la memoria a corto plazo tiene en los adultos una capacidad de siete elementos más o menos dos, nos estábamos refiriendo a los trabajos experimentales en los que se le van presentando cifras a una persona y luego se le pregunta de cuántas se acuerda. Esto es algo parecido a cuando nos dan un número de teléfono por primera vez. Si nos lo preguntan enseguida, podremos acordarnos de algunos números

(en torno a siete), pero si transcurren treinta segundos, no recordaremos nada. Normalmente, lo que hacemos para que esto no suceda es repetir esas cifras de manera mecánica, o incluso establecer algún tipo de relación significativa entre dichas cifras y la información que ya poseemos. Es decir, cuando la información es totalmente nueva, pasa primero por lo que hemos denominado anteriormente memoria a corto plazo.

/ Puede ocurrir que al lector le cueste considerar otras situaciones parecidas, pero eso se debe precisamente a que quizá la información en la que está pensando no es realmente nueva para él. Sin embargo, para el alumno la mayoría de las nociones que el profesor quiere introducir suele ser bastante nueva. Puesto que su capacidad de memoria a corto plazo es limitada, resulta sensato no sobrecargar su sistema cognitivo y, además, enseñarle a establecer nexos de unión entre la información nueva y la que ya conoce. De esa manera podrá utilizar su memoria a corto plazo con mayor aprovechamiento.

Probablemente, la metáfora de las muñecas rusas puede ser adecuada para entender esta cuestión. Es decir, compararemos la memoria a corto plazo del alumno con un recipiente en el que cabe un número limitado de muñecas rusas. De esta manera, una vez que está ocupado el recipiente, ya no cabe nada más. La diferencia entre unos alumnos y otros radicaría en que, como es sabido, las muñecas rusas pueden llevar a su vez dentro de sí un número variable de muñecas rusas. En esto consiste el llamado «*chunking*», o capacidad para elaborar información de manera incluyente y relacionada.

Los conocidos trabajos sobre el recuerdo que niños de diferentes edades y adultos tienen de tableros de ajedrez con distintas configuraciones de fichas pueden servir como ejemplo para ilustrar la importancia de la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo en la adquisición del conocimiento escolar. En estos experimentos se presentaban a los sujetos tableros con las fichas en posiciones correspondientes a partidas, así como configuraciones que no correspondían a partida alguna, sino que se habían colocado al azar. Los resultados indicaban que los niños recordaban menos piezas que los adultos, pero esto sólo sucedía en el caso de que los niños no fueran jugadores habituales de ajedrez. Si así era, podían recordar tantas fichas como los adultos. Por otro lado, las diferencias entre los distintos grupos de sujetos también desaparecían si las configuraciones que tenían que recordar no se correspondían con partidas, sino que se habían realizado al azar.

Trabajos como estos que acabamos de comentar muestran de manera resumida otro de los grandes hallazgos del enfoque cognitivo. Es decir, que el conocimiento previo que tiene un alumno de cualquier edad sobre un tema determinado influye decisivamente en la manera en que procesa la información nueva sobre ese tema. Por tanto, también influye en la eficacia con que utiliza sus memorias a corto y a largo plazo. En definitiva, todo ello se encuentra en la línea constructivista que se expuso al comienzo de este libro.

Ahora bien, ¿a qué conclusión podemos llegar si pensamos en los niños que son expertos en ajedrez y que recuerdan tantas fichas como los adultos? Si realizamos una extrapolación al aprendizaje escolar, podemos llegar a posiciones más sorprendentes de lo que pueden parecer a primera vista. Partamos de la comparación del ajedrez con cualquier materia escolar. Entonces podemos formular la siguiente pregunta: ¿los niños no la comprenden y recuerdan bien porque no la pueden entender o porque no pueden establecer relaciones significativas entre toda la información presentada? En otras palabras: ¿los estadios piagetianos suponen unos límites estructurales y cualitativos a lo que un alumno puede entender, o más bien esto último depende de cómo se le presente la información y obtenga mayor o menor eficacia de su memoria? Para responder a estas y otras cuestiones similares hemos elaborado el siguiente apartado.

### *Constructivismo y aprendizaje*

En este apartado discutiremos algunas de las implicaciones educativas de lo expuesto hasta ahora. Algunas de ellas resultarán evidentes para nuestros lectores, mientras que otras, no tanto. Partamos, en primer lugar, de la idea piagetiana, ampliamente extendida en nuestro país, de que el aprendizaje depende del nivel de desarrollo cognitivo del alumno. No cabe la menor duda de que el profesor debe tener en cuenta la capacidad general del alumno en las distintas edades. Sin embargo, esto no debe hacer olvidar que, como afirmaba Vygotsky, el aprendizaje también es un motor del desarrollo cognitivo, y no sólo a la inversa. Por otro lado, es importante tener en cuenta que la caracterización de los estadios piagetianos se realiza, por regla general, mediante pruebas que versan sobre contenidos escolares. Es decir, como antes se ha comentado, la clasificación, el control de variables y otras pruebas similares son también contenidos curriculares. En última instancia, no conviene olvidar que resulta muy difícil, cuando no imposible, separar

el aprendizaje de materias escolares del desarrollo cognitivo en términos puros. Por tanto, si la conservación de la materia, por ejemplo, se suele resolver a los siete años y el control de variables a los doce o trece, esto es también un producto de las estrategias de aprendizaje que existen en la escuela.

Una idea con la que posiblemente están de acuerdo muchos psicólogos en la actualidad es que el aprendizaje es un proceso constructivo interno. Esta concepción se basa en las ideas constructivistas que hemos expuesto al comienzo de este libro. Por tanto, quizá no esté de más recordar que no basta la presentación de una información a un individuo para que la aprenda, sino que es necesario que la construya mediante su propia experiencia interna. El profesor debería tener este principio muy presente porque la visión tradicional y más extendida de la enseñanza se basa en la idea de que la transmisión de conocimientos es del profesor al alumno. Es decir, el primero va depositando información en la mente del alumno y éste la va almacenando de manera más o menos ordenada. En la actualidad son muchos los datos que hablan en contra de esta concepción.

En este sentido, la enseñanza debería plantearse como un conjunto de acciones dirigidas a favorecer precisamente el proceso constructivo del que venimos hablando, dando por supuesto que, cuando explicamos alguna noción a los alumnos o éstos la leen en los libros de texto, su comprensión inicial será probablemente mucho más deformada de lo que podríamos suponer a primera vista. Por ello es importante tener en cuenta que el profesor debe prestar atención a las concepciones de los alumnos, tanto a las que poseen antes de que comience el proceso de aprendizaje como a las que irán generando durante ese proceso.

Es mucho lo que se ha investigado en las últimas décadas sobre las llamadas «ideas previas» o «concepciones espontáneas» (*misconceptions*) de los alumnos, sobre todo en el ámbito de las ciencias naturales. De hecho, volveremos sobre este asunto en páginas posteriores (véase capítulo 4). Por el momento, sólo queremos insistir en que toda esta línea de investigación muestra algunas conclusiones que resultan fundamentales para la enseñanza.

A saber:

a) También los adultos, y no sólo los niños de distintas edades, poseemos una gran cantidad de concepciones espontáneas sobre muchos

fenómenos científicos que se encuentran firmemente asentadas en nuestra mente y que nos sirven para interpretar la experiencia que nos rodea, aunque sea de manera incompleta e incluso inadecuada.

b) Dichas ideas son más resistentes a la instrucción de lo que podríamos imaginar; de hecho, muchos estudios muestran su persistencia en grupos de adultos aunque hayan cursado varios años de enseñanza de las materias correspondientes.

c) Una de las razones de dicha persistencia es, precisamente, que la enseñanza sobre las diferentes materias se realiza al margen de las ideas de los alumnos; de esta manera, el conocimiento científico no se relaciona con lo que alumno ya sabe y ambos quedan configurados como conocimientos con fines muy distintos. El uno es para solucionar problemas muy específicos denominados «científicos» o «escolares», y el otro es para entender la experiencia de la vida cotidiana.

d) En contra de lo que pudiera parecer, estas ideas espontáneas de los alumnos son mucho más ubicuas de lo que podríamos imaginar; es decir, existen muy pocas diferencias individuales, ya que se han encontrado resultados muy parecidos en países diferentes. Por tanto, resulta relativamente fácil para el profesor predecir con cierta exactitud cuáles son los obstáculos que va a encontrar en la mente de los alumnos a la hora de impartir determinados contenidos.

Ahora bien, ¿cómo se pasa de una concepción equivocada a una correcta? La estrategia que se ha mantenido desde la posición constructivista es la creación de *conflictos cognitivos o contradicciones*. Es decir, se trata de que el profesor produzca situaciones que favorezcan la comprensión por parte del alumno de que existe un conflicto entre su idea sobre un determinado fenómeno y la concepción científicamente correcta. Ciertamente, esto supone la aplicación de una metodología educativa que encierra más dificultades y complicaciones de lo que a menudo se ha querido reconocer. En primer lugar, es preciso señalar que la reorganización conceptual por la que pasará el alumno no es simple ni inmediata, ya que no se trata de que adquiera la idea correcta en el vacío, sino de que sea capaz de aplicarla a un conjunto amplio de situaciones, es decir, que la pueda generalizar tanto a situaciones académicas como a las de la vida cotidiana.

Por otro lado, el alumno pasará por una serie de fases intermedias en las que irá cambiando su idea sobre el fenómeno en cuestión, pero en

las que todavía no culminará su cambio conceptual. Para el profesor debe ser importante conocer esas representaciones intermedias, puesto que le darán la medida de la reorganización cognitiva del alumno. Como puede suponerse, esto implica un estilo de enseñanza muy distinto del que se ha practicado tradicionalmente. Un estilo en el que es importante conocer lo que está en la mente del alumno durante todo el proceso de adquisición de conocimiento y no sólo con motivo de las evaluaciones.

También es importante tener en cuenta que, al encontrar contradicciones o conflictos, el alumno puede cambiar su concepción inicial, pero para llegar a una posición menos desarrollada conceptualmente. Sencillamente, en este caso lo importante es que el alumno ha sido capaz de cambiar su posición inicial aunque mantenga una más primitiva. En otras palabras, lo importante es el proceso de cambio y no sólo el producto final. Por otro lado, conviene considerar que una enseñanza que se basa en el cambio conceptual mediante el conflicto cognitivo puede llevar más tiempo del que se piensa porque, como hemos señalado, la reorganización cognitiva no es inmediata. Esto supone que probablemente no es posible mantener tantos contenidos como poseen en la actualidad muchos programas escolares. Evidentemente, la reducción de contenidos no es un problema en los primeros niveles de la enseñanza, pero sí lo es en la enseñanza secundaria. Esto nos conduce a un dilema muy relacionado con lo que hemos expuesto hasta ahora. Nos referimos a la dicotomía entre *enseñanza activa o por descubrimiento* frente a *enseñanza expositiva*.

Tradicionalmente, éste ha sido un enfrentamiento que se ha presentado en términos aparentemente incompatibles. Por un lado, se ha mantenido que la enseñanza debía ser activa en el sentido de que el alumno debía adquirir por sí mismo y de manera constructiva sus conocimientos. Por tanto, ofrecerle de manera expositiva determinados conocimientos tenía un sentido de ofrecerle información de manera pasiva. Sin embargo, la enseñanza expositiva no tiene por qué asociarse necesariamente a un tratamiento pasivo y sin significado por parte del alumno. Esto es precisamente una de las contribuciones esenciales de la teoría de Ausubel, que hemos expuesto en la primera parte de este libro.

De esta manera es posible realizar una enseñanza expositiva que tenga en cuenta las ideas previas de los alumnos y que al mismo tiempo pueda proporcionarles instrumentos eficaces para el cambio conceptual. Por

otro lado, es preciso tener en cuenta que la mayoría de los contenidos que se imparten en la enseñanza secundaria es de una cierta complejidad conceptual y, por tanto, si abogamos por una enseñanza que no tenga elementos expositivos, habría que reducir en gran medida los contenidos escolares, habida cuenta de que a los alumnos les llevaría bastante tiempo descubrir por sí mismos las soluciones de los problemas asociados con sus conflictos cognitivos.

En este orden de cosas, también es esencial hacer la distinción entre *comprender* y *aprender*. La mayoría de las aportaciones que hemos discutido hasta este punto versan sobre la idea de que la adquisición de conocimiento por parte del alumno debe basarse en la comprensión, es decir, en el establecimiento de relaciones significativas entre la información nueva y la que ya se posee. Es evidente que todo ello se basa en la concepción implícita de que lo que se comprende permanece de manera duradera en nuestra mente. Sin embargo, también es cierto que la institución escolar no sólo debe pretender que se comprendan los contenidos, sino que se puedan utilizar y aplicar con eficacia en diferentes situaciones. Es decir, es necesario que se mantengan disponibles en nuestra memoria y se puedan recuperar con rapidez. Todo esto supone una importante dosis de actividades destinadas a consolidar los conocimientos que se han comprendido. Por regla general, desde la posición constructivista se han criticado enormemente los ejercicios repetitivos carentes de significado para el alumno, que han sido moneda corriente en la enseñanza tradicional. No es nuestra intención reivindicar una práctica que no se base en una comprensión previa, pero al mismo tiempo creemos que, al igual que hemos mantenido en el caso de la enseñanza expositiva, la repetición de una serie de conceptos no tiene que ser necesariamente negativa. En todo caso, creemos que resulta esencial para consolidar determinados conocimientos.

Otra cuestión que resulta esencial en el aprendizaje es la importancia de la interacción social. En buena medida, esta aportación se debe a las teorías de Vygotsky. Como hemos visto en páginas anteriores, su concepto de *zona de desarrollo próximo*, formulada hace sesenta años, ha sido esencial en este sentido al postular que las posibilidades cognitivas de un individuo no se agotaban en lo que podía hacer por sí mismo, sino también con la ayuda de otro individuo más capaz. Afortunadamente son ya numerosos los trabajos que muestran la clara importancia de la interacción social como favorecedora de los proce-

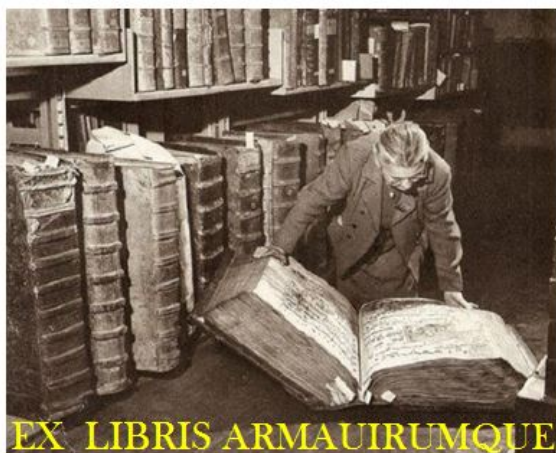


sos de aprendizaje. Y este favorecimiento no sólo se produce de manera indirecta, contribuyendo al desarrollo social del alumno —que ciertamente no está en la escuela sólo para aprender contenidos, sino también valores sociales—, sino además de forma directa, produciendo conflictos cognitivos mediante la discusión y el intercambio de opiniones. Por regla general, en estos trabajos se ha favorecido la creación de grupos en los que se combinan alumnos con mayor o menor conocimiento de determinadas nociones. En este sentido, quizá sea oportuno recordar que la utilización de la interacción social como estrategia educativa supone aprovechar una fuerza que no es en absoluto externa al acto educativo. Como cualquier profesor sabe, el intercambio de información entre los componentes de un grupo es siempre una actividad muy frecuente en el aula.]

Por último, nos queremos referir a un componente del aprendizaje que no suele estar presente en las reflexiones cognitivas, pero que, sin embargo, resulta esencial hasta el punto de que sin él no creemos que pueda darse realmente el aprendizaje. Nos referimos a la *motivación*. De hecho, no creemos haber participado en ninguna actividad de formación de profesores sin que éstos no se hayan interesado de alguna manera por este extremo. Un buen punto de partida para contemplar la motivación es la comparación piagetiana entre el comportamiento humano y el movimiento de un vehículo. El motor vendría a ser la estructura y el funcionamiento del sistema cognitivo, y la motivación sería la gasolina. Resulta más que obvio que sin gasolina el vehículo no podrá moverse, aunque quizá arranque, pero en ningún caso mantendrá su movimiento. En otras palabras: todo lo expuesto hasta ahora sobre cómo se produce el aprendizaje desde el punto de vista cognitivo es esencial, pero no se puede olvidar que, en última instancia, el aprendizaje escolar es un aspecto más del comportamiento humano y que, por lo tanto, necesita de una fuerza motivacional para mantenerse en el tiempo, como veremos en el próximo capítulo.

## Referencias bibliográficas

- CASE, R.: *El desarrollo intelectual: una interpretación sistemática*, Barcelona, Paidós, 1989.
- CARRETERO, M.; PALACIOS, J., y MARCHESI, A. (Eds.): *Psicología Evolutiva. Vol. 3. Adolescencia, madurez y senectud*, Madrid, Alianza, 1985.
- DELVAL, J. A.: *Crecer y pensar*, Barcelona, Paidós, 1985.
- FLAVELL, J. H.: *El desarrollo cognitivo* (nueva edición revisada), Madrid, Visor, 1993 (1985).
- PIAGET, J.: *La representación del mundo en el niño*, Madrid, Morata, 1980.
- PIAGET, J.: *El nacimiento de la inteligencia en el niño*, Madrid, Aguilar, 1969 (1936).
- PIAGET, J., e INHELDER, B.: *El desarrollo de las cantidades en el niño*, Barcelona, Gedisa, 1983 (1941).
- PIAGET, J., y SZEMINSKA, A.: *La génesis de número en el niño*, Buenos Aires, Guadalupe, 1967.
- VYGOTSKY, L. S.: *Pensamiento y lenguaje*, Buenos Aires, Pléyade, 1985.



# Comprensión y motivación

# III

## 3.1. Aprendizaje por repetición y aprendizaje significativo

En este capítulo vamos a exponer algunas de las cuestiones esenciales que se plantean en la actualidad sobre los procesos de comprensión y motivación en relación con el aprendizaje escolar. ¿Por qué se han seleccionado estos dos aspectos y por qué presentarlos conjuntamente en un capítulo? Ambas cuestiones nos parecen esenciales en el aprendizaje escolar y pertenecen a los aspectos que antes hemos definido como constantes en el desarrollo del individuo, es decir, en donde predominan lo que no cambia. Si pensamos en la actividad diaria de un alumno de cualquier edad —y en cualquier adulto—, podemos observar que pasa una gran parte de su tiempo adquiriendo información mediante la lectura y comprensión de textos. Ello requiere un esfuerzo cognitivo importante porque a menudo la comprensión de un texto —ya se trate de una guía turística, del folleto de un electrodoméstico, de una estupenda novela o un libro de matemáticas— es algo que requiere el uso de la atención, de la memoria y del razonamiento. Por otro lado, también es muy frecuente que los textos no sean fácilmente comprensibles, lo cual implica un esfuerzo continuado. Dichas dificultades pueden analizarse desde el punto de vista cognitivo, pero también suponen el mantenimiento de la actividad del alumno, lo cual implica una dosis aceptable de motivación. Es decir, los aspectos cognitivos del comportamiento no se producen al margen de los afectivos, sociales y motivacionales. Afortunadamente, la investigación psicológica y educativa ha estado insistiendo en este aspecto en los últimos años. En cualquier caso, creemos que es algo que el profesor debe tener muy en cuenta, y, por este motivo, hemos estructurado este capítulo con los contenidos mencionados.

En el primer capítulo expusimos algunas de las ideas centrales de Ausubel y otros psicólogos cognitivos sobre el aprendizaje significativo. La idea central de esta aportación se ha basado en la crítica al aprendizaje repetitivo. En este capítulo presentaremos una comparación crítica de las aportaciones de los dos tipos de aprendizaje, para concluir posteriormente que ambos, en cierta medida, son necesarios en el aprendizaje escolar. Esto puede parecer demasiado ecléctico y un tanto contradictorio con las teorías constructivistas, pero el lector irá encontrando, en las páginas que siguen, la justificación a nuestras posiciones.

La gran aportación de las investigaciones sobre aprendizaje humano hasta la década de los cincuenta se basaba en el efecto de la práctica. Es decir, se estudiaba fundamentalmente el efecto que tenía la repetición de una actividad sobre su mantenimiento, más o menos permanente, en el comportamiento del individuo. De hecho, esto correspondía a la idea intuitiva que predominaba —y quizá sigue predominando— en muchos profesores, según la cual basta con repetir algo para comprenderlo y poder utilizarlo posteriormente. Es lo que en el lenguaje cotidiano se suele conocer como «aprender de memoria», entendiendo por memoria la mera repetición rutinaria de la información y por recuerdo una copia literal de ésta. En este sentido, las cuestiones que fueron estudiadas con mayor sistematización fueron los efectos de la distribución y organización de la práctica y la influencia de los diferentes programas de refuerzos o recompensas.

Con respecto a lo primero, existe un acuerdo acerca de que la distribución temporal de la práctica afecta claramente a los efectos del aprendizaje. Así, la que se realiza distribuida en varias sesiones de corta duración es más eficaz que la práctica intensiva y de larga duración. Por otro lado, las actividades de repetición deben tener siempre un cierto grado de novedad para el sujeto, aunque sea leve. De lo contrario producen cansancio y menor efectividad del aprendizaje. Por tanto, puede decirse que la práctica, basada en un esquema más o menos repetitivo, proporciona al alumno unos indicios acerca de cómo está llevando a cabo su labor, es decir, de hasta dónde se está aproximando al objetivo que tiene que conseguir. Pongamos por caso una situación tomada del aprendizaje de un deporte como el tenis. El golpe de revés se realiza mediante determinados movimientos de la mano, el brazo, las piernas y el resto del cuerpo. Una vez que el profesor se lo ha explicado a sus alumnos, éstos lo repiten y mediante la ejecución de dichas repeticiones observan hasta qué punto consiguen el efecto deseado, es decir, que la

pelota vaya a la parte de la pista que se pretende. En consecuencia, sin práctica, el alumno no tendría la oportunidad de conocer cuál es el efecto de sus acciones, y, por tanto, de ir las cambiando progresivamente para conseguir el efecto deseado.

Por otro lado, habida cuenta de que toda práctica implica un grado menor o mayor de cansancio, el profesor proporciona una serie de refuerzos al alumno con el fin de mantener activo su comportamiento. Es decir, después de la acción del alumno, le proporciona un premio, ya sea material o simplemente verbal, mediante la aprobación de su conducta. Como es sabido, a veces puede ser incluso una manifestación no verbal, como una sonrisa. Dicha acción del profesor puede llegar a ser fundamental, ya que no sólo tiene un valor cognitivo —por ejemplo, si el resultado de una suma es correcto—, sino también afectivo, como se verá posteriormente en el apartado sobre motivación. La enorme cantidad de investigación realizada al respecto indica que los refuerzos son más eficaces cuando se proporcionan de manera variable y no de manera constante, es decir, cuando se administran sólo en algunas ocasiones en las que el alumno ha realizado la conducta deseada y no siempre. La razón de que esto sea así parece consistir en que el alumno, a medida que recibe los refuerzos, va formando una expectativa de cómo conseguirlos. Si dicha expectativa consiste en una seguridad de que tendrá el refuerzo, disminuye la conducta destinada a conseguirlo. Por el contrario, si la expectativa del alumno consiste en no estar seguro de si conseguirá el refuerzo, mantiene su comportamiento en pos de él. Evidentemente, éste es un proceso en el que se produce una importante variabilidad individual y situacional.

Precisamente, la formación de expectativas a largo plazo de los procesos de aprendizaje es una de las cuestiones que hizo que se investigaran no sólo los efectos de la práctica y los refuerzos, sino también otras cuestiones que ya no son tan constantes y objetivables, sino que dependen de la experiencia previa del sujeto. Por supuesto, dicha experiencia no es nunca objetiva, sino que consiste en una peculiar representación de la historia de refuerzos de cada persona. Es decir, ¿por qué unas personas prefieren refuerzos materiales y otras prefieren aprobación social? ¿Por qué algunos alumnos necesitan siempre refuerzos externos y a otros les basta con sus refuerzos internos? Resulta obvio que para responder a estas preguntas se requiera estudiar los aspectos cognitivos del comportamiento, es decir, lo que las personas pensamos, explícita o implícitamente, cuando nos proporcionan un refuerzo, y no sólo lo que

hacemos. Este cambio en el objeto de estudio de la Psicología y la Educación dio como resultado, entre otras cosas, la investigación de los procesos cognitivos estudiados en el capítulo anterior.

Al estudiar el aprendizaje insistiendo no ya en la acumulación de información, sino en la manera en que dicha información se organiza en la mente, se puso el énfasis en la significación que tienen los conocimientos para el alumno. Un ejemplo tópico, pero no por ello menos decisivo, nos lo proporciona el aprendizaje de la noción de multiplicación. Es evidente que mediante repeticiones secuenciadas adecuadamente y con los refuerzos pertinentes, podemos conseguir que un alumno de siete u ocho años aprenda dicha noción. Ahora bien, ¿conseguiremos con ello que la utilice en contextos diferentes de los consabidos ejercicios escolares? ¿Habremos logrado que el alumno realmente comprenda que multiplicar es más ventajoso que sumar? Evidentemente parece muy difícil, cuando no imposible. La clave de este tipo de problemas reside en los procesos de comprensión, en la actividad cognitiva que debe desplegar el alumno para lograr dicha comprensión y en la relación existente entre la representación inicial del alumno y la estructura de la noción que pretendemos enseñarle. Por tanto, una conclusión fundamental que resume gran parte de la investigación contemporánea sobre el aprendizaje es que se aprende mejor aquello que se comprende adecuadamente, es decir, lo que se inserta apropiadamente en los conocimientos que ya poseemos y que se puede usar para resolver problemas significativos para la persona que aprende. Por ejemplo, ¿qué solemos recordar los adultos que no sabemos de economía después de leer las páginas sobre esta materia de nuestro diario habitual? Por regla general, casi nada que no sea el titular. Probablemente, para recordar dicha información serían necesarias muchas repeticiones y aun así no conseguiríamos comprenderla adecuadamente. Por el contrario, si la información que leemos en el periódico versa sobre un tema familiar para nosotros, bastará una sola lectura para recordarlo cabalmente y con todo detalle.

### **3.2. Aprendizaje intencional y aprendizaje incidental**

En lo que respecta a la actividad que el alumno debe desplegar para lograr un aprendizaje basado en la comprensión, resulta importante la distinción entre aprendizaje intencional y aprendizaje incidental. El primero, como su propio nombre indica, se produce cuando el alumno tiene la intención de aprender, y el segundo tiene lugar cuando —o mejor dicho, a pesar de que— no existe tal intención. Desde un punto

de vista intuitivo, podría pensarse que el aprendizaje intencional ofrecerá siempre mejores resultados que el incidental; sin embargo, la investigación al respecto nos indica que más bien depende del tipo de procesamiento que realice el alumno. En otras palabras, aunque haya una práctica repetida e intencional de una determinada actividad, si dicha práctica no va dirigida a la comprensión, los alumnos obtendrán resultados mediocres. Por el contrario, si la práctica es escasa y casual, pero favorece la comprensión, los resultados del aprendizaje serán mucho mejores. Un buen ejemplo de esto nos lo muestran las investigaciones que han presentado diferentes frases a los alumnos y les han dirigido a distintos tipos de actividad. En un caso, la actividad era de carácter arbitrario y escasamente significativo. Por ejemplo, fijarse en el sonido de las palabras de dichas frases. En el otro, la actividad sugerida consistía en analizar su significado. Lo interesante no es solamente que los alumnos que realizaban el segundo tipo de actividad recordaban mejor las frases mencionadas, sino que esto sucedía a pesar de que en el primer caso los alumnos sabían que posteriormente les iban a preguntar las frases, cosa que no sucedía con el segundo grupo. Es decir, en este caso la actividad intencional de aprendizaje produce peores resultados debido a su escasa significatividad. Un ejemplo cotidiano de lo que acabamos de exponer se produce cuando comparamos el poco rendimiento que obtenemos los profesores después de dar explicaciones exhaustivas y lógicas, significativas para nosotros, pero no para los alumnos, con la enorme eficacia que parecen tener las actividades espontáneas de los alumnos en sus juegos. En el primer caso, dicha actividad se lleva a cabo con la intención de enseñar, mientras que en el segundo no existe dicha intención. Sin embargo, el resultado de la actividad incidental parece tener mucha mayor eficacia.

En consecuencia, de todo lo expuesto en este apartado parece desprenderse que el aprendizaje debe basarse en la comprensión. De hecho, en el siguiente apartado ampliaremos lo referente a los procesos cognitivos implicados en la comprensión de textos. Sin embargo, por el momento queremos insistir en que, desde el punto de vista de la práctica educativa cotidiana, resulta difícil mantener que el aprendizaje se *reduce* a la comprensión. En primer lugar, porque aprender en el sentido en que se suele pretender en la institución escolar supone no sólo la adquisición de conocimiento, sino su mantenimiento, automatización y generalización a un conjunto muy amplio de situaciones. Volvamos a utilizar el ejemplo del aprendizaje de la multiplicación. Ciertamente se favorecerá

su aprendizaje si se presenta de manera significativa para el alumno y no de manera arbitraria, pero eso *no* es incompatible con la necesidad de una práctica repetida que signifique la automatización del uso de dicha noción. Por otro lado, es preciso insistir en que no todos los conocimientos que se presentan a los alumnos pueden resultar significativos para ellos, por la sencilla razón de que en algunos casos es preciso que el alumno automatice algunos aspectos de una noción para que su comprensión posterior le resulte más sencilla. Volveremos sobre estas cuestiones en las páginas finales de este libro. Por el momento, sólo queremos insistir en que no nos parece sensato reducir los procesos de aprendizaje a la mera comprensión. Probablemente, el diseño de las actividades de aprendizaje se ve beneficiado si también tenemos en cuenta la aportación de los estudios sobre los efectos de la práctica y la administración de refuerzos, pero, por supuesto, considerando a este respecto la formación de expectativas motivacionales, tal y como se verá en apartados posteriores de este capítulo.

### 3.3. Procesos cognitivos y comprensión de textos

En páginas anteriores hemos utilizado el ejemplo del lector, ya sea niño o adulto, que a partir de un texto extrae una serie de significados. El texto puede consistir tanto en las instrucciones sobre la utilización y composición de un medicamento como en una enciclopedia. Como se ha señalado repetidamente en este campo, la investigación al respecto ha crecido enormemente en las últimas décadas debido a su relevancia práctica y social. Es decir, las sociedades postindustriales están basadas en la transmisión de información mediante el lenguaje escrito, lo cual ocupa un lugar de enorme importancia en la instrucción y comunicación no sólo en la escuela, sino también en otros muchos medios (empresas, hospitales, ejército, actividades culturales, etc.). En realidad, es bien sabido de todos que uno de los fines esenciales de la educación debe ser formar ciudadanos que sepan comprender la información que reciben del medio. Por ejemplo, la que se publica en la prensa escrita. ¿Cómo se produce este fenómeno? ¿Qué procesos cognitivos están implicados en dicha comprensión? En este apartado intentaremos dar cuenta de algunas de estas cuestiones. En términos generales adoptaremos lo que es el enfoque dominante en este ámbito, es decir, una posición interactiva según la cual la comprensión de un texto es un resultado tanto de las características del propio texto como de la actividad cognitiva que la persona utiliza para comprenderlo.



En primer lugar, conviene distinguir entre diferentes tipos de textos. Tradicionalmente se ha distinguido entre textos descriptivos, narrativos y expositivos. Los descriptivos son, por ejemplo, los folletos turísticos o los catálogos de muy distinto tipo. ¿Qué es lo que encontramos en ellos? Básicamente, una gran cantidad de información ordenada según diferentes criterios y que no suele tener demasiados nexos de unión entre sus distintos elementos. Así resulta perfectamente lógico obtener información de una guía de Grecia consultándola en su parte final, ya que los textos descriptivos carecen de los nexos causales y argumentales que poseen los expositivos y los narrativos. Sin embargo, a nadie se le ocurriría comenzar la mayoría de las novelas por el final, ya que éstas están constituidas, ciertamente, por un texto narrativo cuyo argumento se va desarrollando en el tiempo desde el principio hasta el final.

Desde el punto de vista educativo, los textos que resultan más importantes son los narrativos y los expositivos. Los primeros están formados por agentes y acciones que se estructuran en un tiempo y un espacio determinados. Por supuesto, dichas acciones se encuentran conectadas causalmente y no resultan nunca arbitrarias, sino que responden a una serie de intenciones y planes, ya sean explícitos o implícitos. La comprensión adecuada de la estructura narrativa de un texto de estas características supone la interpretación de un conjunto muy complejo de relaciones que no siempre resultan evidentes para el lector. Esto se debe a que, a menudo, estas relaciones están basadas en el escenario que el autor va construyendo a lo largo de la obra, y que requieren del lector no sólo su recepción tal cual, sino más bien una gran cantidad de conocimiento previo y de inferencias por realizar durante la lectura. Un buen ejemplo de esto lo constituye la experiencia frecuente de reinterpretar una novela leída hace tiempo después de visitar el país en el que está ambientada. También puede citarse en este sentido la reelaboración de conclusiones que realizamos cuando terminamos de leer una novela, que llegan a ser muy distintas de las que teníamos a la mitad de la lectura. ¿Son estos procesos diferentes en los niños y en los adultos? Evidentemente, el contenido de lo que unos y otros pueden comprender de los textos narrativos es muy distinto en términos de la complejidad conceptual. Los niños de diez años leen narraciones de aventuras, mientras que los adultos leemos novelas como *Cien años de soledad*. Es decir, la diferencia estriba en la cantidad de conocimiento previo necesario para poder interpretar ambos tipos de narraciones, aunque los procesos básicos sean muy parecidos: en ambos casos elaboramos una representación de lo que hemos leído y realizamos una serie de inferencias sobre los agentes, sus intenciones, planes, etc.

### 3.4. La comprensión de textos expositivos

Antes de pasar a describir con más detalle en qué consisten dichos procesos, conviene definir las características de los textos expositivos. Como puede imaginarse, son quizá los textos más importantes desde el punto de vista educativo. Su objetivo es explicitar las relaciones lógicas y estructurales entre diferentes conceptos y fenómenos. Por tanto, no necesariamente deben incluir agentes ni marcos espaciales ni temporales. Ejemplos típicos de textos expositivos son la mayoría de los contenidos de los libros escolares y universitarios, así como los artículos científicos y divulgativos. ¿Por qué razón una novela resulta más fácil de comprender que un capítulo sobre la dinámica de fluidos? A primera vista, la respuesta parece obvia. Lo que puede ser que no sea tan claro son las implicaciones que tiene dicha respuesta para la educación.

En general, los textos expositivos son mucho más densos desde el punto de vista informativo. Es decir, incluyen una gran cantidad de información específica, basada en conceptos muy especializados cuyo dominio no suele ser frecuente en el lector. Desde luego, no lo es en el caso de los alumnos con respecto a los contenidos de los materiales instruccionales más frecuentes. Incluso en el caso de que el lector tenga un buen dominio del tema, requiere una gran cantidad de atención, ya que los contenidos que se incluyen suelen ser más bien abstractos y referirse a muchos conceptos interrelacionados. Por otro lado, los textos expositivos suelen carecer de una estructuración espacio-temporal que facilite su comprensión, así como de agentes que posibiliten la concreción y personalización de los hechos y datos expuestos. Por supuesto, la diferencia entre textos narrativos y expositivos no siempre es tan clara y radical como podría pensarse. Por ejemplo, en el caso de los libros de texto de historia, su contenido se halla a medio camino entre los textos narrativos y los expositivos. Es decir, por un lado están presentes elementos abstractos, como pueden ser «imperialismo» o relaciones «feudovasalláticas», pero por otro, también se encuentran presentes agentes y personajes concretos que poseen intenciones y planes.

¿Cuáles son los procesos cognitivos que se ponen en funcionamiento para comprender un texto? Como éste es un aspecto que los adultos solemos tener muy automatizado, a menudo nos resulta difícil ver con claridad la influencia de tales procesos en las tareas cotidianas. Por esta

razón, antes de contestar esa pregunta quizá sea conveniente que el lector realice un ejercicio práctico. Lea el siguiente texto y a continuación cierre el libro e intente escribir todo aquello que recuerda:

«El procedimiento es en realidad muy sencillo; en primer lugar, se distribuyen las piezas en distintos grupos. Por supuesto, en función del trabajo que realizar puede bastar con un solo montón; si la falta de instalaciones adecuadas le obliga a trasladarse, éste es un elemento para tener en cuenta. En caso contrario, la tarea se simplifica. Es importante no sobrecargarse, es decir, es preferible hacer pocas cosas a la vez que intentar hacer demasiadas. A corto plazo, esto puede parecer algo sin importancia, pero es fácil que surjan complicaciones. Cualquier error puede costar muy caro. Al principio, el procedimiento puede ser laborioso. Sin embargo, pronto será simplemente una faceta más en la vida cotidiana. Es difícil prever en el futuro inmediato el cese definitivo de la necesidad de este trabajo, aunque nunca puede afirmarse algo así. Una vez completado el proceso, de nuevo debe ordenarse el material en diferentes grupos, debe colocarse cada pieza en el lugar adecuado. Finalmente, se utilizarán de nuevo y deberá repetirse todo el ciclo, pero eso forma parte consustancial de nuestra vida.»

El lector habrá podido comprobar que le resultaba muy difícil recordar el texto leído. Es posible, incluso, que todavía se esté preguntando sobre qué trataba realmente dicho texto. Si consulta la página 125, podrá finalmente saber cuál era el tema de las líneas que ha intentado recordar con tan poco éxito. De hecho, si se tiene la oportunidad de presentar este texto a los alumnos añadiéndole el título correspondiente que ha encontrado en la página 125, comprobará que el recuerdo es bastante mejor que el suyo. Entonces, ¿por qué al leerlo en estas páginas el recuerdo ha sido tan pobre? Probablemente porque el lector carecía de lo que suele denominarse un esquema del contenido del texto. Es decir, cuando comenzamos a leer un texto que tiene un determinado título o cuyo contenido principal ya conocemos, inmediatamente activamos nuestros conocimientos previos y formamos una representación general del contenido y del marco general del texto que facilita enormemente la comprensión y el recuerdo de los diferentes detalles de su contenido específico. Pensemos que estamos en Estados Unidos y que leemos un artículo sobre un partido de béisbol. Probablemente no conocemos las reglas del béisbol. Si esto sucede, será prácticamente imposible que recordemos la mayoría del contenido de dicho artículo porque no podre-

mos formar un esquema general que nos permita insertar los detalles concretos del texto. Es decir, nos sucederá lo mismo que con el texto que hemos intentado recordar hace unos minutos. Es importante precisar que, al igual que para el lector estaba oculto el tema sobre el que versaba el texto mencionado, para muchos alumnos está oculto el tema o la representación general sobre la que versan muchos de los textos con los que tienen que enfrentarse en la escuela, pero no porque se lo oculte el autor del libro, sino porque no han llegado a formar dicha representación adecuadamente a lo largo de su instrucción.

Quizá antes de continuar con estas cuestiones convenga que el lector realice otra práctica de este tipo, que se puede llevar a cabo con el mismo procedimiento. Es decir, lea el texto que sigue y a continuación escriba lo que recuerde.

«Parecieron transcurrir varias horas desde que llamé. Finalmente llegé, variopinta pero fina. Me preguntaba si estaría demasiado caliente para tocarla. El olor era tan fuerte que no podía esperar más. Corté una sección, pero era difícil de coger, así es que lo intenté con otra. Surgieron fibras elásticas unidas al resto. Ejercí más fuerza. Sin embargo, a medida que tiraba, cayeron a un lado las gotas de aceite quemando mi mano. La solté. Quizá podía esperar un par de minutos. Me sentía impaciente, pero estaba demasiado caliente.»

Es muy probable que le haya ocurrido lo mismo que en el texto anterior. Es decir, que haya recordado muy poco del contenido del texto. En la página 125 puede encontrar el título del texto, que le hubiera facilitado en gran medida su comprensión y posterior recuerdo. Ahora bien, las razones por las que se ha obtenido un recuerdo deficiente en ambos casos son distintas. En el primer texto presentado, el procesamiento de la información del texto se debería haber realizado «de arriba hacia abajo», es decir, a partir de la idea general que tenemos de realizar una colada. Lo que ha mostrado el recuerdo deficiente del lector es que al carecer de un esquema general, que está situado «arriba» en la comprensión, no ha podido insertar los detalles concretos que provienen de «abajo». Sin embargo, en el caso del texto siguiente, aunque el lector carecía también de un esquema general, se ha encontrado con una serie de detalles concretos que le han permitido tener alguna hipótesis acerca de qué estaba describiendo el autor del texto.

### 3.5. Tipos de motivación y estilos motivacionales

Tal y como expusimos al final del capítulo anterior, estamos persuadidos de que la motivación es un elemento esencial para la buena marcha del aprendizaje escolar. No parece que sea preciso insistir en ello; es algo que cualquier profesor puede observar en su actividad diaria. Sin motivación, el alumno no realizará ningún trabajo adecuadamente; no sólo el de aprender un determinado concepto, sino el de poner en marcha las estrategias que le permitan resolver problemas similares a los aprendidos. Existe un acuerdo general que lleva a pensar que se da una relación muy estrecha entre la eficacia de los métodos de enseñanza y aprendizaje y los aspectos motivacionales del comportamiento del alumno. Sin embargo, también es cierto que el término «motivación» resulta extremadamente ambiguo, tanto en el contexto cotidiano como en el del investigador. Una de las razones para ello es que a menudo se utiliza este vocablo para designar los procesos más diversos, que pueden no coincidir con lo que sabemos sobre la motivación desde el punto de vista psicológico y científico. Por ejemplo, una expresión habitual entre los profesores consiste en afirmar que sus alumnos «no están motivados». Con ello suelen referirse a una situación que es el final de un proceso en el que están implicados numerosos factores y no sólo la motivación. En las páginas que siguen intentaremos exponer algunos de los conceptos centrales del estudio actual sobre la motivación humana, así como sus implicaciones para la labor educativa.

A menudo es posible observar a alumnos con baja motivación en diferentes tareas y otros con motivación alta. Esto suele llevar a pensar que hay alumnos con más o menos motivación. Es decir, que la motivación es una característica interna de las personas. Sin embargo, esto no es literalmente cierto, ya que todas las personas poseen un potencial motivador que en cualquier caso resulta considerable. La diferencia estriba más bien en el *estilo* motivacional que tienen.

Resulta fundamental para el profesor entender en qué consiste dicho estilo motivacional y evaluar si es el apropiado para las tareas de aprendizaje que debe realizar el alumno y en qué medida puede favorecer ese aprendizaje. Diferentes estilos motivacionales implicarán distintos tipos de expectativas y recompensas que, a su vez, tendrán efectos diferenciados. En este sentido, es esencial no sólo utilizar recompensas externas para intentar cambiar los resultados del aprendizaje, sino también

mensajes dirigidos a cambiar, en la medida de lo posible, el estilo motivacional de los alumnos que deben aprender alguna tarea.)

Esta idea puede resultar novedosa para muchas personas porque durante mucho tiempo la visión que predominó en la Psicología fue la conductista, según la cual las recompensas externas producían siempre un cambio en el comportamiento del individuo. Sin embargo, en las últimas décadas, al calor de los avances de la Psicología Cognitiva, se han elaborado posiciones más complejas sobre la motivación humana, basadas no sólo en distintos tipos de motivos, sino también en cómo funcionan estos últimos y, sobre todo, en cómo los humanos procesamos la información que tiene que ver con nuestro sistema motivacional.

) Las teorías conductistas estaban basadas en lo que podría denominarse el modelo reactivo del comportamiento humano, y mantenían que la simple existencia de recompensas en forma de juguetes, dinero o gratificación social podían cambiar de manera eficaz el comportamiento. Incluso se consideraba que una vez que una necesidad de motivación era satisfecha, la tendencia a actuar al respecto desaparecía. Es decir, todas estas teorías respondían a una visión bastante externalista de la motivación, como si toda ella dependiera de condicionantes externos. En este sentido, una cuestión muy importante para el profesor es considerar que su esfuerzo para motivar a sus alumnos no va a crear en ellos una motivación diferente, porque sólo los alumnos mismos pueden hacerlo. En este mismo sentido, la labor del profesor es simplemente contribuir al respecto con actuaciones que puedan ser útiles para favorecer el propio cambio motivacional.)

Las teorías actuales de la motivación postulan tres tipos de necesidades fundamentales: poder, afiliación y logro. La intensidad de cada una de estas tres cuestiones varía de unas personas a otras, según sus experiencias sociales y culturales, creando así estados motivacionales muy diferentes. Es decir, todos los seres humanos tendemos, en mayor o en menor medida, a satisfacer nuestras necesidades de controlar el comportamiento de los demás (poder), sentirnos miembros de algún grupo (afiliación) y conseguir bienes materiales o de otro tipo (logro). Como puede imaginarse, también se producen motivaciones que implican una relación entre estos tres aspectos. Puesto que estamos tratando de la motivación en relación con el aprendizaje, el aspecto que más nos interesa es la motivación de logro, aunque conviene tener en cuenta que las motivaciones de poder y afiliación también son importantes. No

olvidemos, tal y como hemos insistido en capítulos anteriores, que el aprendizaje se produce en un contexto social. Cualquier profesor sabe que el estado motivacional de un alumno puede variar mucho según su situación en el grupo en el que se encuentre.

Con respecto a la motivación de logro, en términos generales se mantiene que la tendencia de una persona a actuar para aprender depende de las siguientes cuestiones: *a)* la intensidad de su motivación al respecto; *b)* su expectativa de conseguir lo que se propone; *c)* la intensidad o cantidad de recompensa que espera obtener. De alguna manera podemos decir que hay una cierta semejanza entre estos tres aspectos y uno de los pensamientos que Marguerite Yourcenar pone en boca del emperador Adriano, al decir que las personas somos una mezcla de lo que creemos ser, lo que queremos ser y lo que realmente somos.

En definitiva, tanto la frase de Marguerite Yourcenar como los principios motivacionales que hemos enunciado, suponen una posición constructivista ante la motivación. Así, al igual que tenemos esquemas —que no son copias de la realidad, sino representaciones de ella— para procesar la información sobre los objetos que nos rodean, también formamos esquemas sobre los demás y sobre nosotros mismos. De esta manera, en lo que se refiere al aprendizaje escolar, las personas formamos una serie de expectativas o esquemas ante una determinada actividad que va a condicionar la manera en que nos enfrentaremos con ella. Dichas expectativas motivacionales no tienen por qué coincidir con las que el profesor cree que tienen sus alumnos, y esto puede a menudo producir problemas en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, puede decirse que el profesor no debería olvidar que, salvando algunas distancias, los procesos básicos de motivación en sus alumnos son similares a los que se producen en los propios adultos. Lo que varía, evidentemente, es el contenido concreto de la expectativa y las recompensas motivacionales. Por ejemplo, al igual que un director de un centro escolar desinteresado por su tarea deja de transmitir entusiasmo al resto de los profesores, resultará muy difícil motivar a los alumnos si éstos no comprueban que el profesor tiene un claro interés por su tarea.

Abundando, por tanto, en la escasa coincidencia que a veces se produce entre las motivaciones que se suponen en algunos grupos humanos y las que realmente se dan, podemos citar algunos estudios realizados en el ámbito de la empresa. En éstos se ha comprobado que los empleados consideraban como más motivantes las siguientes cuestiones: aprecio

por su trabajo, hacer las cosas bien y tener sensibilidad ante los problemas personales. Sin embargo, sus jefes creían que a sus trabajadores lo que más les motivaba eran las subidas salariales, la seguridad en el trabajo y los ascensos, y, por tanto, los incentivos estaban organizados en ese sentido, con la consiguiente ineficacia.

Una de las cuestiones más importantes en el conocimiento del estilo motivacional de las personas que aprenden se apoya en sus atribuciones causales, es decir, en la representación que se hacen acerca de la relación causal que existe entre su esfuerzo y el resultado que logran en una tarea. Un estereotipo habitual al respecto son las frases típicas que se formulan ante el resultado de un examen: «He aprobado» o «Me han suspendido». Parece que en el primer caso, el individuo mantiene que el resultado obtenido se debe a su esfuerzo, mientras que en el segundo se debe a circunstancias externas, como pueden ser el profesor, la mala suerte, circunstancias adversas, etc. Esto es un ejemplo de lo que suele llamarse el error fundamental de atribución, que se encuentra presente, en mayor o menor grado, en los procesos con los que casi todas las personas enfocamos las cuestiones motivacionales. Es decir, parece haber una tendencia muy clara en los seres humanos, por un lado, a establecer relaciones causales entre los acontecimientos que los rodean y, por otro, a excluir las propias responsabilidades de las inferencias causales entre sus acciones y el resultado de éstas.

Resulta esencial señalar que los procesos de atribución causal suelen guardar, con frecuencia, una escasa correspondencia con la realidad, puesto que son construcciones internas de las personas. Es muy frecuente que alguien haya preparado muy concienzudamente una tarea de aprendizaje y al obtener un resultado excelente piense, sin embargo, que se debe a la suerte, debido a que su estilo motivacional tiende a no esperar resultados positivos de su propio esfuerzo. Por supuesto, estas atribuciones no sólo afectan a la actividad ya realizada, sino que se producen también antes de llevarla a cabo, formando así las expectativas motivacionales de los individuos. Dichas expectativas guardan una relación importante con la autoimagen o autoconcepto y suelen tender hacia el realismo o el pesimismo.

Algunos individuos forman expectativas muy pesimistas al predecir sus competencias. De esta manera, creen que el esfuerzo necesario para llevar a cabo una determinada tarea será muy grande, aunque la realidad les haya mostrado en otras ocasiones similares que esto no es así. Por el



contrario, otras personas forman expectativas muy optimistas creyendo que es necesario muy poco esfuerzo. Por tanto, los primeros creerán que una determinada tarea no pueden realizarla porque resulta demasiado complicada y requiere demasiado tiempo. Lo más probable, entonces, es que no se enfrenten con ella o tengan muchas dificultades si lo hacen. Téngase, por tanto, en cuenta que dichas dificultades no se deben a la realidad misma, sino a la manera en que el individuo se representa su propia capacidad. Por su parte, los segundos tenderán a realizar muchas más actividades de las que son capaces, ya que sobrestiman su capacidad y el esfuerzo necesario para llevarlas a cabo. Por tanto, ante la misma situación, ambos tipos de sujetos se comportarán de manera muy diferente. Si volvemos a utilizar la comparación con la novela, podemos decir que los dos están contemplando los mismos hechos, pero leyendo una historia muy diferente.

Otro concepto muy relacionado con todo lo anterior es el relativo a la distinción entre motivación intrínseca y extrínseca. Así pues, otro factor esencial en la motivación de logro es el hecho de que las personas establezcamos nuestras atribuciones en función de criterios externos o internos. Es decir, algunas personas tienden a pensar que las causas que determinan el resultado que obtienen en una tarea se deben a razones externas que no son, por tanto, controlables. Por el contrario, otras personas tienden a pensar que el resultado de su aprendizaje se debe a causas internas, que dependen de su propio esfuerzo y tipo de actividad. Esto ha dado lugar a que se establezca una clara diferencia entre los dos tipos de motivaciones antes mencionados, lo cual tiene una clara relevancia para el aprendizaje escolar. Los alumnos con motivación intrínseca tenderán a realizar las actividades mediante incentivos de carácter interno, mientras que los que posean una motivación extrínseca necesitarán más incentivos externos, ya sean materiales o sociales.

### **3.6. Motivación y aprendizaje escolar**

Hasta ahora hemos intentado mostrar, entre otras cuestiones, que las posiciones actuales sobre la motivación ya no mantienen que el comportamiento del individuo se pueda cambiar con simples refuerzos. Entre otras razones, porque el mismo refuerzo puede significar cosas muy distintas según el estilo motivacional que posea el alumno. Ahora bien, esto no quiere decir que el individuo no espere refuerzos tras su conducta. Dicho de otra manera, el alumno persigue una determinada meta al realizar su conducta. Esta consecución no sólo está mediatizada por las

expectativas que hemos mencionado, sino que influye incluso en los objetivos que se persiguen. Por tanto, el concepto de meta es fundamental en relación con la motivación para aprender. En este sentido es preciso distinguir entre distintos tipos de metas.

Se suele distinguir entre metas relacionadas con la tarea o con el «yo», que tienen una motivación intrínseca, y metas relacionadas con la valoración social o la consecución de recompensas, que tienen una motivación extrínseca. Entre las primeras pueden citarse el intentar mejorar la propia competencia o hacer algo por el propio interés y no por una obligación externa. Entre las segundas se cuenta el deseo de obtener la aprobación de otras personas o de los compañeros, así como la obtención de recompensas inmediatamente después de haber realizado alguna tarea.

Todas estas metas no son incompatibles en el mismo alumno. En términos generales, todas las personas tendemos a establecer un tipo de meta frente a otras, en función de nuestro estilo e historia motivacional, pero eso no quiere decir que en algunas ocasiones no tengan importancia metas de otro tipo. El primer tipo de metas se considera de competencia (MC), mientras que las demás se consideran metas de ejecución (ME). A continuación veremos algunos de los comportamientos de los individuos que establecen unas metas frente a otras. Como podrá verse, las diferencias son muy notorias y pueden llegar a ser fundamentales para la realización de actividades concretas y para el aprendizaje escolar en general. Por ejemplo, al comienzo de una tarea los individuos con MC se preguntan: «¿Cómo hacerlo?» Los de ME se preguntan: «¿Puedo hacerlo?» Cuando surgen errores en la tarea, los individuos con MC los consideran algo normal de lo que se puede aprender. Sin embargo, para los de ME constituyen fracasos. Por otro lado, también entre estos dos grupos de personas existen distintos criterios para evaluar la propia actuación. Las personas MC usan criterios personales y flexibles, y su consecución se considera a largo plazo. Por el contrario, los de ME establecen criterios normativos y rígidos que se plantean a corto plazo.

En la actualidad sabemos que el rendimiento es siempre mejor y más duradero cuando los alumnos establecen MC que cuando establecen ME. Por tanto, resulta fundamental no sólo que las personas realicen adecuadamente un determinado aprendizaje, sino que puedan ir modificando, en la medida de lo posible, su estilo motivacional para afrontar futuros aprendizajes con más posibilidades de éxito. Así resulta de gran

interés favorecer aquellas medidas que estimulen un estilo motivacional intrínseco frente al extrínseco.

A continuación pueden verse algunas orientaciones para favorecer un estilo motivacional intrínseco. Antes de la tarea conviene proporcionar información cómo que la capacidad para el aprendizaje se puede modificar mediante el propio esfuerzo, así como presentar las situaciones de logro en las que apenas existan componentes evaluativos. Por supuesto, también es conveniente aumentar el sentimiento de autonomía personal. Durante la tarea resulta útil enseñar a los sujetos a autodirigirse y a establecer metas intermedias. Por último, después de la tarea resulta deseable centrar la evaluación sobre el proceso de ejecución, así como sobre el grado de aprendizaje obtenido con ella.

## Referencias bibliográficas

- ALONSO-TAPIA, J.: *Motivación y aprendizaje en el aula*, Madrid, Santillana, 1991.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D., y HANESIAN, H.: *Psicología Educativa*, México, Trillas, 1983 (1978).
- BANDURA, A.: *Teoría del aprendizaje social*, Madrid, Espasa Calpe, 1982.
- GARCÍA MADRUGA, J. A., y MARTÍN CORDERO, J. J.: *Aprendizaje, comprensión y retención de textos*, Madrid, UNED, 1987.
- PARDO, A., y ALONSO-TAPIA, J.: *Motivar en el aula*, Madrid, Universidad Autónoma, 1990.

## Desarrollo cognitivo y currículo

# IV

En este capítulo abordaremos una serie de cuestiones relacionadas con la enseñanza de algunas disciplinas que ocupan un lugar destacado en la enseñanza de casi todos los niveles. Nos referimos a la Ciencia, la Historia y las Ciencias Sociales. Por supuesto que en ellas no se agota el currículo escolar. Hemos escogido estas materias debido, en parte, a su importancia y, en parte, porque son las que hemos abordado en nuestro trabajo de investigación. Como puede comprenderse, en una obra como ésta resulta imposible dar cabida a muchos contenidos de esta naturaleza. Sin embargo, hemos querido hacerlo —al menos en el caso de las disciplinas mencionadas— con el fin de facilitar al lector ejemplos concretos de las relaciones entre lo expuesto en capítulos anteriores y su aplicación a la enseñanza.

En nuestra opinión, una actitud y unas creencias muy extendidas en el ámbito educativo son las que mantienen que el conocimiento psicológico puede aportar al profesor una información bastante precisa sobre lo que el alumno puede entender, o no, en función, sobre todo, de su edad. Es decir, se conciben los estadios del desarrollo intelectual, ya sean piagetianos o no, como una especie de norma preceptiva de lo que el niño no debe aprender todavía porque no está maduro para ello. Así, por ejemplo, es sabido que a los siete años, aproximadamente —como se ha visto en el capítulo segundo—, los niños son capaces de entender nociones como la conservación de la materia, la clasificación, la seriación, las operaciones transitivas y otras habilidades características de las operaciones concretas. Al llegar la pubertad, los alumnos empiezan a manejar el pensamiento abstracto, característico del estadio de las operaciones

formales, que les permite entender nociones matemáticas, como la proporción, la correlación, la combinatoria, etc. Ahora bien, es esencial precisar que estas y otras muchas conclusiones sobre el desarrollo cognitivo son de escasa utilidad si no se presta atención a los *procesos de conocimiento* implicados en el desarrollo intelectual. Es decir, es fundamental insistir, desde un punto de vista instruccional, no sólo en *qué* adquiere el alumno a determinada edad, sino en *cómo* lo adquiere, porque sólo este último aspecto nos dará pistas acerca de cómo pueden enseñarse otros contenidos similares. Con esto no queremos decir que los límites generales que indican los estadios no tengan un cierto valor. Por ejemplo, es obvio que nadie pensará que tiene sentido enseñar la proporción inversa o la noción de ecosistema a un niño de seis años, pero al mismo tiempo es preciso conocer cuál sería la mejor manera de enseñar tales conceptos a niños de edades superiores. Por otro lado, conviene también insistir en que los conocimientos que la Psicología Evolutiva o Cognitiva pueden aportar al profesor nunca deben interpretarse en un sentido estático ni definitivo. Antes, por el contrario, deben considerarse como algo tentativo que debe experimentarse y modificarse en función de las características específicas de los alumnos (medio social, motivación, etc.).

## 4.1. La enseñanza de la ciencia

### *Introducción*

En la actualidad resulta difícil resumir cualquier tema relacionado con la investigación educativa. Sin embargo, el de este capítulo lo es aún más debido a la gran cantidad de investigaciones al respecto. La comprensión y enseñanza de la ciencia es una cuestión sobre la que existe gran cantidad de monografías, revistas y series de libros especializados. Sin duda, puede decirse que de todos los contenidos escolares es el más estudiado en cuanto a su comprensión por parte del alumno y a la práctica docente del profesor en todos sus aspectos. Y esto puede decirse tanto de nuestro país como del contexto internacional. Por tanto, la pretensión de las páginas que siguen es simplemente ofrecer principios generales que tengan relevancia para la enseñanza de la ciencia en sentido amplio. Por supuesto, existen problemas diferentes con respecto a las distintas ciencias y a las distintas etapas educativas que requerirían un tratamiento mucho más exhaustivo. En cualquier caso, con el fin de no ofrecer en este capítulo un contenido demasiado genérico haremos una mayor insistencia en la etapa correspondiente a los doce-dieciséis años porque es en la que los temas científicos cobran una mayor densidad conceptual desde el punto de vista disciplinar.

Al comienzo de este libro se indicaba que los diferentes sistemas educativos no sólo tienen diferencias, sino también semejanzas. Sin duda, una de las semejanzas concierne a la enseñanza de las ciencias. En todos los sistemas se producen las siguientes constantes al respecto. Por un lado, se otorga una enorme importancia a la enseñanza de contenidos científicos y, por otro, se produce una comprensión muy escasa de dichos contenidos. La razón de por qué sucede lo primero es bastante obvia, pero conviene recordarla. Vivimos en una sociedad en la que la ciencia ocupa un lugar fundamental en el sistema productivo y en la vida diaria en general. De hecho, resulta imposible comprender el mundo moderno sin entender el papel que cumplen la ciencia y la tecnología. Ahora bien, es sabido de todos que vivir rodeado de artefactos tecnológicos no supone la comprensión de sus principios básicos de funcionamiento. Por supuesto, se suele señalar repetidamente la ignorancia tan frecuente que existe en la mayoría de los ciudadanos con respecto a los principios básicos de la ciencia contemporánea. Así, aunque utilizemos con frecuencia términos como «láser», «antibiótico» o «gravedad», en realidad, la comprensión que tenemos de dichos conceptos suele ser mas

bien simple e incorrecta. Probablemente, las razones por las que esto ocurre residen no sólo en la deficiente comprensión de los contenidos científicos que se produce durante la escolaridad, sino en la enorme abstracción de dichos contenidos. Así, en términos generales podemos decir que el conocimiento científico posee las siguientes características comparado con el conocimiento cotidiano:

- *Alto nivel de abstracción*: la mayoría de los conceptos científicos se refieren a entidades abstractas que no tienen un referente concreto en la realidad cotidiana y, por tanto, no se pueden percibir directamente.
- *Estructuración de los conceptos en forma de teoría*: a diferencia del conocimiento cotidiano, el conocimiento científico utiliza unos conceptos que, a menudo, sólo cobran sentido en el contexto de teorías muy estructuradas. Por tanto, comprender un concepto supone comprender los situados en un nivel inferior de la teoría.
- *Contenidos contrarios a la intuición cotidiana*: en numerosas ocasiones, la ciencia ofrece teorías cuyas predicciones se oponen a la experiencia cotidiana. Por ejemplo, si no se conoce lo que es una vacuna, resulta incomprensible que un individuo se cure de una enfermedad mediante la inoculación de gérmenes que causan dicha enfermedad.

Como se verá más adelante, estos tres aspectos han sido estudiados desde el punto de vista de la comprensión del alumno y se pueden encontrar en las páginas siguientes. En primer lugar, presentaremos algunos principios generales que creemos que deberían tenerse en cuenta en la enseñanza de la ciencia y, posteriormente, se incluirá el desarrollo de algunos de dichos principios.

### *El pensamiento formal y la enseñanza de la ciencia*

En las últimas décadas, una buena parte de la investigación sobre la comprensión y el aprendizaje de la ciencia ha estado relacionada con la adquisición de las habilidades típicas del pensamiento formal. Parece razonable que haya sido así, puesto que, como ha podido verse en el capítulo dos, las operaciones formales incluyen bastantes de los aspectos esenciales del método científico. De hecho, resultaría imposible para el alumno entender y practicar la ciencia si no fuera capaz de comprobar hipótesis, controlar variables o realizar todas las combinaciones posibles de los factores que intervienen en un problema. Por supuesto, tal y como indicamos en el capítulo dos, en la medida en que el pensamiento formal



se ha conceptualizado como una estructura de conjunto, ha llegado a mantenerse que es un requisito imprescindible para la comprensión de la mayoría de los contenidos científicos que se incluyen en los programas escolares. Sin embargo, gran parte de la investigación reciente ha llegado a conclusiones un tanto diferentes. Las razones de ello son básicamente dos: *a)* el pensamiento formal no está formado por una estructura de conjunto que se adquiera de manera homogénea y uniforme, sino más bien por habilidades y nociones de diferente dificultad que se van dominando paulatinamente y de forma heterogénea y *b)* las investigaciones piagetianas sobre el pensamiento formal no han tenido en cuenta la influencia del contenido de los problemas en los procesos de comprensión de la ciencia; es decir, se han centrado exclusivamente en la estructura formal de dichas tareas. En alguna medida, estas dos cuestiones fueron abordadas en el capítulo dos al tratar el desarrollo cognitivo en la adolescencia. En esta ocasión no sólo abundaremos en ellas, sino que insistiremos en sus implicaciones para la enseñanza de la ciencia.

Como es sabido, el pleno dominio del pensamiento formal ha llegado a ser una meta educativa en muchos programas de enseñanza de la ciencia. Dichos programas estaban basados en la idea de que los contenidos científicos debían servir fundamentalmente para enseñar a pensar y que la adquisición de las habilidades formales, debido a su amplia generalidad, permitiría la adquisición de los contenidos científicos más variados. Al poseer numerosos datos que muestran que los problemas formales plantean dificultades muy diferentes a los alumnos según su contenido, esta argumentación pierde bastante de su fuerza. Sin embargo, ¿quiere esto decir que el estudio del pensamiento formal carece de interés para la enseñanza de la ciencia? Creemos que éste no es el caso por varias razones. En primer lugar, porque dicha concepción sigue ofreciendo un marco general válido para entender las habilidades necesarias para la comprensión de la ciencia. Es bien cierto que dicha perspectiva general no responde a la actuación real del alumno ante numerosos problemas complejos, pero no por ello es menos cierto que le puede ofrecer al profesor un modelo ideal con el que comparar los procedimientos de sus alumnos para resolver tareas científicas. Por otro lado, como se verá en el siguiente apartado, la representación errónea o incompleta que tienen los alumnos del contenido de los problemas influye decisivamente en su resolución. Ahora bien, ¿acaso no hay también aspectos comunes en la resolución de los problemas científicos? Las características generales del pensamiento formal expuestas en el capítulo dos, así como sus estructu-

ras lógicas correspondientes, han sido consideradas como excesivamente generales para dar cuenta de dichos aspectos comunes, de tal manera que dicho intento le sea útil al profesor. Sin embargo, en nuestra opinión es muy interesante observar cómo en la propia teoría de Piaget existen elementos teóricos que permiten concebir distintos niveles de actuación cognitiva en el pensamiento formal y cuya consideración puede ser muy útil para la práctica educativa, a pesar de no haber recibido apenas atención por parte de los investigadores del desarrollo cognitivo. Nos referimos a los denominados esquemas operacionales formales, que representan un nivel intermedio entre la actuación final del sujeto y las dos estructuras generales del pensamiento formal. Por tanto, implican la posibilidad de analizar la capacidad del sujeto para enfrentarse con tipos específicos de problemas cuya dificultad no representa todas las capacidades posibles del pensamiento formal, sino algunas de ellas. Veamos cuáles son dichos esquemas:

1. *Las operaciones combinatorias*: supone la capacidad de combinar objetos y proposiciones de todas las maneras posibles en la forma que se hace, por ejemplo, al utilizar nociones matemáticas, como las combinaciones, las permutaciones y variaciones.
2. *Las proporciones*: se refiere a la comprensión de dicha noción matemática que, al igual que otros esquemas operacionales formales, resulta un requisito imprescindible para cuantificar las relaciones implicadas en numerosas nociones científicas. Como es bien sabido, cualquier noción científica no resulta plenamente comprendida si no lo es en un sentido cuantitativo.
3. *La coordinación de dos sistemas de referencia y la relatividad de los movimientos o las velocidades*: este esquema se refiere a las situaciones en las que interactúan dos sistemas cuyas acciones pueden compensarse o anularse. Por ejemplo, a los que nos hemos referido en el capítulo dos (véase págs. 48-52), como son los de una balanza o una cámara fotográfica tipo «reflex». En uno y otro caso es preciso utilizar la doble reversibilidad. Como vimos anteriormente, en dichas tareas todas las acciones posibles forman un sistema de conjunto, de manera que el efecto de cualquiera de ellas puede conseguirse mediante una combinación de las demás.
4. *La noción de equilibrio mecánico*: representa en realidad una variante del esquema anterior.

5. *La noción de probabilidad*: este esquema es una interacción de los esquemas anteriormente comentados de proporción y combinatoria.
6. *La noción de correlación*: por su parte, este esquema consiste en una conjunción de los esquemas de proporción y probabilidad.
7. *Las compensaciones multiplicativas*: representan la comprensión de la conservación del volumen.
8. *Las formas de conservación que van más allá de la experiencia*: este esquema incluye los casos en los que la conservación no puede observarse directamente, sino que debe ser inferida a partir de razonamientos deductivos o inductivos. Por ejemplo, en el caso de la conservación del movimiento rectilíneo y uniforme cuya inercia nunca es comprobable de manera directa, ya que siempre hay factores, como las resistencias, el rozamiento, etc., que hacen que el objeto en cuestión se detenga.

### *La importancia de las ideas previas*

Entre los diferentes aspectos que influyen decisivamente en la asimilación de los contenidos científicos vamos a insistir en esta ocasión en uno que nos parece de capital importancia. Nos referimos a las llamadas *ideas previas* de los alumnos sobre los diversos fenómenos que los rodean. Como es sabido, existen múltiples denominaciones de dichas ideas: ideas espontáneas, implícitas, concepciones equivocadas o erróneas (*misconceptions*), etc. La cuestión esencial que intentaremos mostrar es que, si se enseña la ciencia al margen de las propias ideas que a menudo tienen los niños y los adolescentes, no se podrá producir una verdadera asimilación de los contenidos escolares, ya que perdurará siempre una separación entre lo que se ha recibido en la escuela y el conocimiento cotidiano o intuitivo que tiene el alumno al respecto. No obstante, quizá convenga insistir, en primer lugar, en que los alumnos poseen una serie de ideas bastante establecidas sobre los más diversos fenómenos (biológicos, físicos, geológicos, químicos, etc.) antes de que el profesor se los enseñe. En este sentido, una de las características más claras de dichas ideas es su carácter espontáneo, es decir, el hecho de que no son producto de ninguna instrucción específica. Antes bien, puede decirse que se producen al margen de la enseñanza. Es difícil, en tan escaso espacio, dar cuenta exhaustiva de los diferentes tipos de ideas espontáneas que puede encontrar el profesor, aunque es bien cierto que no todas son de igual naturaleza, ya que algunas consisten en simplifica-

ciones de alguna idea más compleja, mientras que otros casos consisten en deformaciones o modificaciones de la explicación correcta de un fenómeno. En numerosas publicaciones actuales sobre la comprensión de la ciencia pueden encontrarse interesantes ejemplos de lo que estamos comentando. Así, por ejemplo, en los trabajos de Giordan puede verse por medio de fascinantes diálogos del profesor con los alumnos y de los alumnos entre sí, cómo éstos poseen ideas espontáneas enormemente simplistas sobre los factores que producen la germinación de las plantas o de los procesos implicados en la respiración. Nosotros mismos, en diferentes investigaciones, hemos comprobado cómo, hasta los trece años aproximadamente, la densidad es concebida como una noción idéntica a la de peso y, por tanto, la flotación de los cuerpos se explica únicamente en función del peso de los objetos, sin poder resolver las contradicciones que esta explicación simplificada plantea. Es importante hacer notar que estas ideas o representaciones que tienen los niños pueden ser consideradas erróneas desde el punto de vista científico, pero no son tales para el alumno. Por el contrario, constituyen, en numerosos casos, no sólo creencias muy asentadas en la mente del alumno, sino, y esto es lo más importante, los instrumentos cognitivos con los que el niño cuenta para comprender la realidad.

En este sentido, las ideas espontáneas sobre los fenómenos científicos le permiten al niño predecir una cierta cantidad de fenómenos, lo cual supone que poseen para él una clara utilidad aunque no nos lo parezca a los adultos. Por ejemplo, los niños, hasta los once-doce años, tienen dificultades para disociar los efectos del peso y los del volumen, llegando a estar convencidos de que, si se sumerge un objeto en un recipiente con agua, ésta se desplaza hacia arriba según su peso sin que el volumen tenga ninguna influencia; ahora bien, es muy cierto que a menudo, en la realidad que rodea al niño, la mayoría de los objetos grandes pesan más que los pequeños, o por decirlo en lenguaje infantil, los elefantes pesan más que los perros y las personas mayores más que los bebés. Es decir, a mayor peso suele ir asociado un mayor volumen. Por tanto, el peso puede llegar a ser una manera intuitiva de concebir la noción de densidad, esto es, la relación entre peso y volumen.

Todo ello implica, en nuestra opinión, que algunas de las ideas espontáneas de los alumnos no son contenidos arbitrarios que puedan aparecer y desaparecer en la mente infantil como cualquier otra información pasajera, sino que constituyen auténticos marcos de referencia elaborados durante el desarrollo cognitivo y cuya transformación requiere una

intervención muy estructurada y sistemática por parte del profesor. Una buena prueba de ello lo constituyen la coincidencia encontrada entre un buen número de ideas espontáneas de niños de edades y medios socioculturales muy diferentes. Por otro lado, es también interesante observar cómo los adultos con una escasa escolarización — o simplemente sin educación científica alguna— poseen ideas sobre determinados fenómenos científicos que no se diferencian demasiado de las que expresan los niños de la primera etapa de Educación Primaria. Es cierto, entonces, que aunque mejore el nivel general de desarrollo cognitivo —nadie duda que un adulto puede poseer habilidades intelectuales más sofisticadas que un niño—, eso no implica que, necesariamente, mejore la comprensión de la ciencia. Esto se debe a que en este ámbito, así como en otros contenidos escolares, resulta esencial no sólo poseer estrategias adecuadas de razonamiento, sino también teorías o marcos conceptuales correctamente elaborados.

Por último, es preciso incluir otras dos características de las ideas previas de los alumnos que resultan de gran importancia y que volveremos a comentar en el apartado siguiente debido a sus claras implicaciones educativas. Nos referimos al carácter implícito de dichas ideas y a su resistencia al cambio. El que a menudo sean ideas implícitas les otorga un carácter que dificulta su reconocimiento por parte del investigador y del profesor. Es decir, resulta frecuente que los alumnos no tengan una clara conciencia de cuál es su representación de un determinado fenómeno científico, ya que probablemente nunca se han visto obligados a explicitar dicha representación. Esto supone que pueden utilizar una expresión verbal de carácter genérico sin analizar con precisión cuál es su significado y cuáles son los factores a los que están aludiendo. Por ejemplo, si volvemos a utilizar el ejemplo anterior sobre la flotación, nos encontramos que tanto los alumnos de diez años como los de quince suelen basar sus explicaciones de dicho fenómeno en el peso. Sin embargo, si indagamos con más precisión en la naturaleza de la explicación que ofrecen los alumnos de una y otra edad, se puede encontrar fácilmente que los de más edad por el término «peso» entienden, en realidad, una relación intuitiva —aunque todavía no proporcional— de peso y volumen, mientras que los más jóvenes todavía no llegan a representarse dicha relación, aunque utilicen el mismo término.

El que las representaciones más habituales de los alumnos sobre los fenómenos físicos sean muy resistentes al cambio resulta una de las conclusiones más habituales en esta área de investigación. Dicha

conclusión suele tener su fundamentación en los numerosos trabajos que muestran que alumnos adultos, tras varios años de estudios universitarios, siguen teniendo las mismas concepciones incorrectas desde el punto de vista científico. En nuestra opinión, esta conclusión conviene interpretarla con cautela por varias razones. En primer lugar, porque muchas de las investigaciones sobre ideas previas están recibiendo en la actualidad una serie de críticas sobre todo de tipo metodológico. La mayoría de ellas se basan en la idea de que en bastantes estudios se ha investigado solamente lo que sería un aspecto muy superficial de las concepciones de los alumnos, que precisamente por su carácter implícito resulta difícil poner de manifiesto en toda su complejidad. Por tanto, parece que se está imponiendo la conclusión de que los alumnos, sobre todo si son de niveles educativos avanzados, quizá posean unas representaciones más elaboradas de lo que se ha mantenido hasta la fecha. Por otro lado, es preciso tener en cuenta que, en realidad, la mayoría de los alumnos no ha podido tener ninguna ocasión de cambio conceptual porque han sufrido una experiencia docente en la que probablemente la confrontación entre sus ideas previas y las científicamente correctas no ha existido en absoluto.

En cualquier caso, es esencial hacer notar que en los últimos años se ha producido una auténtica reconsideración de la naturaleza de las ideas previas o teorías intuitivas de los alumnos. Durante las dos últimas décadas se había mantenido no sólo que dichas teorías poseen las características que acabamos de mencionar, sino que todo ello las hacía claramente diferentes de las teorías científicas y, por ende, de «nivel inferior». En la actualidad, la visión es muy otra, lo cual supone considerar no sólo que los niños no razonan ni se representan la realidad de manera tan deficiente, sino también que los científicos no lo hacen tan axiomática y abstractamente como podría suponerse. Una de las ideas centrales en que se basa esta reconsideración reside en el siguiente argumento. En realidad, la comparación en la que se ha apoyado gran parte de la investigación sobre ideas previas es la que existe entre las ideas de los alumnos y las formulaciones científicas acabadas y formalizadas tal y como aparecen en los manuales al uso. Sin embargo, dichos contenidos no recogen las ideas disciplinares tal y como son manejadas por los científicos, tanto desde el punto de vista de su evolución histórica como en su actuación como individuos que resuelven problemas de una determinada disciplina. Es decir, si tenemos en cuenta los análisis que nos ofrece la historia y la metodología de la ciencia, podemos

observar que en el desarrollo de la ciencia se produce una gran cantidad de sesgos e inconsistencias lógicas. Esto supone el mantenimiento de teorías que no tienen suficiente base empírica y que carecen de una estructura lógica adecuada. Por otro lado, los estudios que han utilizado a científicos profesionales como sujetos experimentales de tareas de razonamiento y solución de problemas que no son de su especialidad, han hallado que sus procesos cognitivos no son muy diferentes de los sujetos con mucha menos experiencia científica. En definitiva: en ambos casos se muestra que existe una buena cantidad de aspectos comunes a los procesos cognitivos implicados en el manejo de información científica, frente a la visión cotidiana o intuitiva de dicha información. Por supuesto, todo esto resulta esencial para plantear las implicaciones educativas de la representación que tienen los alumnos sobre los contenidos científicos.

### *El difícil problema del cambio conceptual*

Una buena parte de los intentos renovadores de los últimos años en el ámbito de la enseñanza de la ciencia se ha dirigido precisamente al cambio de las ideas previas de los alumnos. Es decir, a establecer estrategias educativas e instruccionales encaminadas a producir una verdadera asimilación de los contenidos científicos a partir de las representaciones iniciales de los alumnos. En este sentido, el propósito de este apartado es exponer de manera resumida los aspectos fundamentales de dichos intentos, así como indicar los interrogantes que todavía dejan sin responder. Como se verá posteriormente, algunos de sus aspectos plantean problemas que se encuentran sin resolver en la investigación actual.

En términos generales puede decirse que la estrategia constructivista sobre el cambio conceptual en la enseñanza de la ciencia consiste en lo siguiente. Antes de explicar un tema, sería preciso conocer cuál es la representación o las ideas espontáneas que los niños tienen al respecto, mediante cuestionarios, entrevistas y el favorecimiento del diálogo entre los alumnos. Es obvio que nos estamos refiriendo a las ideas sobre fenómenos relativamente amplios, equivalentes en amplitud a una o varias lecciones del programa. Por otro lado, conviene no olvidar que para conocer lo que piensan los niños no basta preguntárselo directamente y en una única ocasión, sino que es preciso incluir predicciones sobre casos particulares, soluciones a problemas prácticos y otras muchas formas indirectas de plantear problemas al respecto. O dicho de otro modo, todo aquello que sea útil para que el alumno verbalice de la manera más explícita posible su

representación del fenómeno. Recuérdese lo mencionado con respecto al carácter implícito de las ideas previas de los alumnos. En consecuencia: es necesario no sólo que el profesor conozca cuáles son las ideas de los alumnos, sino que los propios alumnos tomen conciencia, con precisión, de los elementos de dichas ideas.

A continuación, el profesor puede comenzar a plantear diferentes situaciones didácticas encaminadas a introducir nuevos conceptos y a contradecir las ideas espontáneas del alumno, favoreciendo de esta manera el necesario *conflicto cognitivo* entre la información nueva y la que ya posea el sujeto y mostrando, por tanto, las insuficiencias de la primera. Pero no debe perderse de vista que el efecto de estas contradicciones o conflictos deberá mostrarse tanto de una forma teórica como práctica y haciendo hincapié, en la medida de lo posible, en las incorrecciones o insuficiencias de las predicciones que mantengan los niños a partir de sus ideas espontáneas. Por otro lado, si bien es conveniente favorecer la actividad del alumno en el descubrimiento de estas contradicciones, también será necesaria en algunas ocasiones la intervención del profesor. Es decir, la explicación verbal explícita de la idea científicamente correcta, lo cual puede parecer escasamente constructivista, pero necesario. Esto se debe a varias razones, entre las que pueden destacarse que los niños hasta los once-doce años no suelen reflexionar fácilmente sobre la formulación teórica de sus ideas. Por tanto, les resultará muy difícil obtener por sí mismos conclusiones de los conflictos cognitivos que les lleven directamente a formular las teorías correctas. Por otro lado, tanto los niños como los adultos solemos observar los datos o resultados prácticos de un problema mediante la idea general que tenemos de él, lo cual puede favorecer que prestemos atención solamente a los aspectos que concuerdan con nuestras expectativas, llegando incluso a deformar los datos o a ignorar sus implicaciones. Por ejemplo, cuando se utiliza la tarea de la oscilación del péndulo de Piaget, los sujetos, tanto adolescentes como adultos, que piensan que el peso del péndulo influye en la velocidad de oscilación —cuando lo que en realidad influye es sólo la longitud de la cuerda que lo sostiene— llegan a contar mal las oscilaciones para verificar su predicción y a decir que, aunque el número de oscilaciones sea el mismo con pesos diferentes, ¡el peso sigue influyendo!

En este sentido, también es importante señalar que algunas de las ideas espontáneas de los alumnos, por estar tan arraigadas, no se modifican fácilmente. Por el contrario, el profesor debe ser consciente de que el



alumno debe recorrer un camino relativamente largo antes de abandonar su representación de un problema y adquirir otra más compleja. Ese camino, sin lugar a dudas, estará lleno de pruebas, repeticiones, contradicciones, reformulaciones, etc., pero ésa es la ruta en la que el profesor puede prestar una ayuda insustituible no sólo proporcionando determinados instrumentos didácticos para que el alumno descubra ciertas cuestiones por sí mismo, sino aportándole, en otros casos, la solución explícita de determinados problemas y los métodos o estrategias más correctos para resolverlas. Dicha solución explícita se encuentra también justificada en que hoy se ha podido comprobar que el conflicto cognitivo o contradicción no necesariamente produce avance en el cambio conceptual. De hecho, en algunos de nuestros trabajos hemos encontrado que, al situar a un grupo de alumnos de diez y quince años ante situaciones explícitamente contradictorias con sus ideas previas, algunos han cambiado de posición, pero ¡adoptando una representación más simple e incorrecta desde el punto de vista científico! Otros no han percibido siquiera la contradicción y han seguido manteniendo las mismas ideas que tenían antes de la experiencia y unos pocos han mejorado su representación, pero después de haber pasado por algunos retrocesos. En definitiva: parece claro que el conflicto cognitivo o presentación de contradicciones resulta una estrategia educativa e instruccional útil, pero cuyos efectos no parecen ser tan unívocos como se había pensado. Teniendo en cuenta que su utilización ha ocupado hasta la fecha un lugar de privilegio en las posiciones constructivistas, parece sensato replantearse dicha importancia, sobre todo hasta que no poseamos más investigación al respecto que nos permita conocer con mayor precisión en qué condiciones y qué efectos produce la presentación de contradicciones en el caso de diferentes temas y grupos educativos de distintas edades.

### *Enseñanza de la ciencia y método científico*

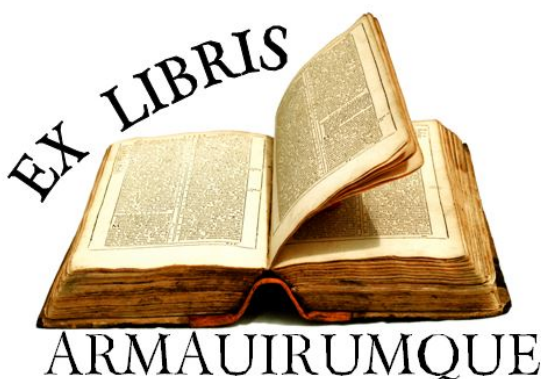
Por último, quisiéramos realizar algunas precisiones acerca de la enseñanza del *método científico* a la que, ciertamente, también debe dedicársele una cierta atención, puesto que constituye un aspecto esencial de la construcción de la ciencia. Habrá podido verse que en las observaciones anteriores no hemos realizado casi ninguna distinción en términos de edades. Esto se debe a que los procesos psicológicos a los que nos hemos referido se pueden considerar válidos para cualquier edad, aunque, por supuesto, varíe de unas edades a otras tanto la complejidad de las ideas espontáneas como la capacidad para modifi-

carlas. Sin embargo, no parece que pueda decirse lo mismo en el caso del método científico. Aunque es difícil resumir lo que la investigación psicológica ha mostrado al respecto, al menos afirmaremos que apenas tiene sentido enseñar diferentes aspectos del método científico, de manera explícita, antes de la adolescencia, es decir, al final de la Educación Primaria o al comienzo de la Secundaria, aunque existan diferentes intentos al respecto en nuestro país, reflejados en varias publicaciones. ¿Qué sentido puede tener para un niño de diez años, por ejemplo, mostrarle las ventajas de la inducción frente a la deducción? Resulta mucho más sensato favorecer lo que podría llamarse, de una manera laxa, el *espíritu científico*, esto es, la actitud de exploración, la búsqueda de soluciones, la reflexión sobre lo realizado, la validez de los intentos o pruebas realizadas para confirmar una hipótesis, etc., pero siempre vinculado a la práctica concreta del alumno; por el contrario, al llegar a la adolescencia, las posibilidades intelectuales del alumno experimentan una clara mejoría y cobra más sentido la probabilidad de enseñar determinados aspectos del método científico, siempre y cuando se presenten como estrategias eficaces del pensamiento. Así, por ejemplo, el llamado «control de variables», es decir, la estrategia que consiste en mantener todos los factores de un problema constantes menos uno, que se va variando sistemáticamente, puede ser de enorme utilidad para la realización de un buen número de experimentos y actividades que se enseñan durante la adolescencia. Sin embargo, las actuales investigaciones sobre el estadio de las operaciones formales muestran que los adolescentes, e incluso los adultos, tienen una cierta dificultad no sólo para utilizarla, sino también para comprender las ventajas de su empleo.

En definitiva, podemos afirmar, con F. Halbwachs, que la ciencia del profesor se encuentra entre la ciencia del científico y la ciencia de los alumnos. Es decir, no parece que tenga sentido basar la enseñanza de la ciencia, de manera primordial, en los propios contenidos científicos, al margen de las estrategias de razonamiento implicadas en el uso del método científico, aunque sea en versión simplificada. En este sentido, no hay que confundir la modernización de la enseñanza de la Física, por ejemplo, con la enseñanza de la Física moderna. Resulta mucho más prioritario que el alumno avance desde sus propios recursos intelectuales, que en una buena cantidad de casos consistirán en ideas muy simples o deformadas de los fenómenos científicos, pero que son las que efectivamente se utilizan para conocer el medio que los rodea. Parece conveniente, por tanto, poner el énfasis en actividades de clase

que proporcionen instrumentos para cambiar esas ideas, así como estrategias o métodos de funcionamiento intelectual que puedan aplicarse a varios problemas del mismo tipo. Por supuesto, el profesor debería poner el acento de su intervención en estudiar el proceso de cambio y no sólo en la consecución de una determinada idea correcta desde el punto de vista disciplinar. Por último, quizá convenga afirmar que la enseñanza de la ciencia no debe basarse solamente en prácticas o actividades, sino también en la reflexión sobre ellas. Las primeras son una condición necesaria, pero no suficiente, para una verdadera asimilación de conocimientos. Es bien sabido que la situación más habitual en la enseñanza de la ciencia es precisamente la falta de prácticas y la insistencia en una enseñanza extremadamente verbalista. No cabe duda de que resulta absolutamente necesario vincular al alumno a la realidad concreta sobre la que versa la ciencia, pero siempre y cuando se incluyan también las actividades de razonamiento y solución de problemas correspondientes.

A continuación presentamos, a modo de decálogo, un cuadro-resumen de lo expuesto hasta ahora con el fin de que el lector disponga de una síntesis al respecto, así como de algunos aspectos no mencionados, pero de igual importancia.



## **Concepción constructivista de la enseñanza de la ciencia**

- 1) *Interacción entre la dificultad de los contenidos científicos y la capacidad de los alumnos en función de su desarrollo intelectual e ideas previas al respecto.*
- 2) *La enseñanza de la ciencia debe tener en cuenta las ideas espontáneas o previas que tengan los alumnos sobre los fenómenos y los conceptos que se les van a impartir. El profesor debe intentar conocer y representarse dichas ideas para poder transformarlas.*
- 3) *El aprendizaje de nuevos contenidos implica no sólo su presentación externa, sino, y sobre todo, la elaboración interna por parte de los alumnos de la relación existente entre las nuevas nociones y las que ya poseían.*
- 4) *La enseñanza de la ciencia debe perseguir el cambio conceptual, pero como un largo proceso que puede tener avances y retrocesos.*
- 5) *El conflicto cognitivo o contradicción no es suficiente para producir cambio conceptual.*
- 6) *El método científico no debería enseñarse como tal, explícitamente, sino en los últimos cursos y sólo después de una clara toma de conciencia por parte de los alumnos de las estrategias que utilizan al resolver problemas.*
- 7) *La enseñanza de la ciencia debe tender a poseer un carácter interdisciplinar, aunque éste no se presente como tal a los alumnos.*
- 8) *La enseñanza de la ciencia debe ser motivante para el alumno, de manera que se encuentre en relación con problemas que le interesen.*
- 9) *La enseñanza de la ciencia requiere una gran cantidad de actividades de campo o de laboratorio sin las cuales resulta muy difícil su comprensión. Esto debería tenerse en cuenta a la hora de considerar la cantidad de temas que pueden impartirse en cada curso.*
- 10) *El punto anterior también resulta necesario desde la perspectiva de una enseñanza de las ciencias en relación directa con los problemas reales del medio en el que vive el alumno. Es decir, si se pretende que se adquiera un saber generalizable a otras situaciones distintas de las de la escuela, es preciso favorecer explícitamente la comprensión de las posibles aplicaciones de los saberes transmitidos.*

## 4.2. La enseñanza de la Historia y las Ciencias Sociales

### Introducción

*«El sexto planeta era un planeta diez veces más vasto. Estaba habitado por un Anciano que escribía enormes libros.*

*—¡Toma! ¡He aquí un explorador! —exclamó cuando vio al principito.*

*El principito se sentó sobre la mesa y resopló un poco. ¡Había viajado tanto!*

*—¿De dónde vienes? —díjole el Anciano.*

*—¿Qué es este grueso libro? —preguntó el principito—. ¿Qué haces aquí?*

*—Soy geógrafo —dijo el Anciano.*

*—¿Qué es un geógrafo?*

*—Es un sabio que conoce dónde se encuentran los mares, los ríos, las ciudades, las montañas y los desiertos.*

*—Es bien interesante —dijo el principito—. ¡Por fin un verdadero oficio! Y echó una mirada a su alrededor, sobre el planeta del geógrafo. Hasta ahora no había visto un planeta tan majestuoso.*

*—Es muy bello vuestro planeta. ¿Tiene océanos?*

*—No puedo saberlo —dijo el geógrafo.*

*—¡Ah! —el principito estaba decepcionado—. ¿Y montañas?*

*—No puedo saberlo —dijo el geógrafo.*

*—¿Y ciudades y ríos y desiertos?*

*—Tampoco puedo saberlo —dijo el geógrafo.*

*—¡Pero eres geógrafo!*

*—Es cierto, —dijo el geógrafo—, pero no soy explorador. Carezco absolutamente de exploradores. No es el geógrafo quien debe hacer el cómputo de las ciudades, de los ríos, de las montañas, de los mares, de los océanos y de los desiertos. El geógrafo es demasiado importante para ambular. No debe dejar su despacho. Pero recibe*

*allí a los exploradores. Los interroga y toma nota de sus observaciones. Y si las observaciones de alguno le parecen interesantes, el geógrafo hace levantar una encuesta acerca de la moralidad del explorador.*

*—¿Por qué?*

*—Porque un explorador que mintiera produciría catástrofes en los libros de geografía. Y también un explorador que bebiera demasiado.*

*—¿Por qué? —preguntó el principito.*

*—Porque los ebrios ven doble. Entonces el geógrafo señalaría dos montañas donde no hay más que una.... Cuando la moralidad del explorador parece aceptable, se hace un estudio acerca de su descubrimiento.*

*—¿Van a observar?*

*—No. Sería demasiado complicado. Pero se exige al explorador que presente pruebas. Si se trata, por ejemplo, del descubrimiento de una gran montaña, se le exige que traiga grandes piedras.*

*El geógrafo se emocionó súbitamente:*

*—Pero tú, ¡tú vienes de lejos! ¡Eres explorador! ¡Vas a describirme tu planeta!*

*Y el geógrafo, habiendo abierto su registro, afinó la punta del lápiz. Los relatos de los exploradores se anotan con lápiz al principio. Para anotarlos con tinta se espera a que el explorador haya suministrado pruebas.»*

(Antoine de Saint-Exupéry, *Le petit prince*, 1946, págs. 53-55 de la versión española.)

Y como en el mundo del principito, tanto en nuestro país como en otros se fueron construyendo desde hace muchas décadas los currículos de Geografía, de Historia y Ciencias Sociales con la acumulación de muchas «pruebas». Con lo que se sabía que era —o lo que debiera ser— nuestra sociedad o nuestro país, se fueron escribiendo los textos que nos transmitirían los datos que todos deberíamos conocer porque eran las verdades que nuestros sabios y exploradores habían logrado acumular para describir nuestro mundo, hasta ese momento. Más aún,

se pensaba que, si se comprendían bien dichas descripciones, las personas llegarían a comportarse bien, porque la moral social se conseguiría por medio de la reflexión que producen los hechos ejemplificantes. Y lo que se acumulaba para ser descrito había sido cuidadosamente seleccionado —conscientemente o no— con el fin de formar a los hombres que se necesitaban para el tipo de sociedad ideal en que se deseaba vivir.

Pero casi nadie se preocupó demasiado por abrir el debate sobre estos asuntos: los hechos sociales e históricos eran los que hubieran sido significativos para todos por igual, el hábitat en el que se sucedieron los hechos era simplemente un lugar y el tipo de sociedad y de hombre que se deseaba era el mismo para todas las sociedades, de todos los tiempos. Por ello, la Historia, la Geografía y las Ciencias Sociales solían —y a veces aún suelen— presentarse como disciplinas para cuyo aprendizaje no era necesario razonar, ni pensar, sino solamente observar y recordar lo que alguien más seleccionó y relacionó según su propia teoría y según sus intereses.

Sin embargo, ¿qué es lo que surge si nos interrogamos sobre la enseñanza de estas disciplinas tanto en cuanto a la naturaleza de este tipo de conocimiento, como en cuanto a sus métodos y problemas, a los valores a los que apuntan las alternativas que se presentan? Es decir, ¿qué sucede cuando empezamos a pensar cuáles son las pruebas más adecuadas para fundamentar determinados hechos o determinadas posiciones, como hacía el geógrafo de *El Principito*? Una de las cosas que suele suceder es que los currículos de Historia y Ciencias Sociales dejan de cumplir una función de adoctrinamiento para cumplir una función más crítica y constructiva. Por esta razón, entre otras, recientemente en numerosos países dichos currículos comenzaron a cuestionarse. ¿Deberían enseñarse estas disciplinas por separado?, ¿deberían incorporarse los problemas y métodos de las otras disciplinas de las Ciencias Sociales?, ¿eran indispensables sus aportaciones para una mejor comprensión de la Historia? De hecho, porque la historiografía reciente hubiera incorporado elementos de la economía, la demografía, etc., ¿significaba esto que la enseñanza de la Historia tuviera que incorporarlos?

Si se revisaban los contenidos y los métodos de enseñanza, ¿qué temas deberían escogerse?, ¿de acuerdo con qué criterio?, ¿según qué teorías, según qué posiciones valorativas? Las nuevas metodologías propuestas, ¿eran neutras o formarían un tipo de persona o de ciudadano diferente?

Y si la respuesta era afirmativa, ¿qué clase de hombre queríamos formar y por qué? Parecía haber un cierto consenso sobre la importancia de presentar a los alumnos una historia explicativa —y, por lo tanto, más basada en «pruebas»— más que una historia descriptiva —generalmente asociada a un ensalzamiento de los valores nacionales—, pero, ¿significaba esto que la narración, la memoria y las explicaciones personalistas carecieran de validez, precisamente explicativa? Y si se aceptaba la importancia de comprender las causalidades estructurales, ¿qué clase de habilidades cognitivas deberían tener los alumnos para poder llevar a cabo esta tarea? Ni siquiera estábamos seguros de que la comprensión de la historia y la geografía más tradicionales estuviera asegurada.

### *Preguntas pioneras y problemas actuales*

Ya a comienzos de siglo, la enseñanza de la Historia y de las Ciencias Sociales había ocupado la atención de algunos de los más grandes pensadores educativos de nuestra época. Así, Piaget, allá por los años treinta, mantenía que los niños tenían claras dificultades para entender los contenidos históricos debido a las limitaciones generales que impone su desarrollo intelectual. Por ejemplo, en uno de los escasos trabajos que le dedicó a este tema, mostraba que niños de nueve a diez años tenían una representación muy inadecuada de los acontecimientos acaecidos en tiempos pasados. También a comienzo de siglo, el pensador educativo más importante de Norteamérica, John Dewey, afirmaba lo siguiente al ocuparse de la función de la historia en la enseñanza elemental: «Sea lo que fuere la historia para el investigador, para el educador debe ser una sociología indirecta». Posteriormente, este padre de la educación moderna argumentaba que los alumnos en la escuela elemental no pueden comprender la historia en su significado íntegro y que, por tanto, debe enseñarse como un instrumento auxiliar de las ciencias sociales. No cabe duda de que en este tipo de argumentación encontraron apoyo las decisiones que décadas más tarde en muchos países sustituyeron la enseñanza de la Historia por la de las Ciencias Sociales.

Cualquiera que sea la opinión que nos merezcan las ideas de estos dos clásicos de la educación, lo cierto es que la investigación psicológica y educativa no ha prestado desde entonces la suficiente atención al tema como para que en la actualidad podamos decir que las posiciones de Piaget y Dewey se encuentren anticuadas o faltas de vigencia. De hecho, si comparamos la investigación de las últimas décadas sobre la comprensión y enseñanza de la Historia con la que se ha llevado a cabo en un contexto



internacional sobre Matemáticas y Ciencias Naturales (Física, Química, Biología, etc.), podemos observar una diferencia asombrosa en términos de recursos, publicaciones, libros, congresos, etcétera, a favor de estas últimas disciplinas. A este respecto puede decirse que en este terreno se ha reproducido la frecuente valoración social según la cual las Ciencias Naturales y las Matemáticas se consideran de mayor importancia que las Humanidades y las Ciencias Sociales. Por tanto, debido a la escasez de investigaciones, resulta necesario reconocer que hay un buen número de problemas al respecto para los cuales no tenemos todavía ni siquiera respuestas tentativas. Y esto puede decirse tanto de nuestro país como del contexto internacional. No obstante, en la dos últimas décadas se han hecho algunos trabajos tanto teóricos como aplicados que tendremos en cuenta más adelante.

En las páginas que siguen ofreceremos una visión general sobre los problemas más importantes que tiene en la actualidad la enseñanza de las Ciencias Sociales y la Historia, así como algunas de las soluciones que se están ofreciendo. En términos generales, podemos decir que los alumnos tienen bastante más dificultad para comprender los contenidos de las Ciencias Sociales de lo que podría parecer a primera vista. De hecho, existe una opinión muy generalizada, tanto entre los profesores como entre otras personas relacionadas con el mundo de la educación, de que dichos contenidos son fácilmente comprensibles, puesto que no suponen relaciones muy complejas desde el punto de vista conceptual. Por tanto, para ser comprendidos correctamente sólo requieren explicaciones inteligentes y bien elaboradas por parte del profesor y un trabajo memorístico y repetitivo por parte del alumno. Probablemente, dicha creencia procede de una visión un tanto estereotipada de las Ciencias Sociales y de la Historia mediante la cual se asocia su enseñanza con contenidos puramente anecdóticos o con los nombres de ríos, reyes y batallas, así como con fechas y datos concretos. Incluso, es posible que en la actualidad todavía persista una práctica de la enseñanza de estas materias que favorezca la presentación de información más bien simple y superficial. Sin embargo, no es eso lo que encontramos en la mayoría de los currículos tanto de España como de otros países. Si comparamos, por ejemplo, cómo se presenta la Revolución Francesa a escolares de numerosos lugares del mundo, podemos ver que el núcleo de dichos contenidos son conceptos y argumentaciones bastante abstractas. Por ejemplo, las que versan sobre la estructuración de la sociedad francesa de este tiempo o la emergencia de las ideas librepensadoras y su relación con factores económicos y sociopolíticos.

*Preferencias y estimación de dificultad  
de los distintos contenidos curriculares*

<i>Contenidos</i>	<i>Preferencias (medias)</i>	<i>Estimación de dificultad (medias)</i>
<i>Educación Física</i>	6,081	2,306
<i>Tecnología</i>	5,824	2,522
<i>Educación Artística</i>	5,813	2,638
<i>Ciencias Naturales</i>	5,428	3,194
<i>Lengua Española</i>	4,967	3,333
<i>Matemáticas</i>	4,861	3,640
<i>Ciencias Sociales</i>	4,687	3,994

- *Muestra: 2.000 alumnos de séptimo curso de EGB (12-13 años de edad) de diferentes lugares del territorio nacional.*
- *Preferencia y dificultad medidas de 1 a 7, siendo 1 la menor preferencia o la menor dificultad para el alumno.*

Tabla 2. Tomado de Carretero, Asensio y Pozo, 1991.

De hecho, en la actualidad sabemos que las Ciencias Sociales resultan ser una de las materias más difíciles y menos preferidas de los años finales de la EGB. Así lo indicaban más de dos mil alumnos de diferentes partes del país en una investigación realizada por nosotros hace algunos años (véase la tabla 2). No obstante, es bien cierto que en cursos posteriores del bachillerato esta dificultad parece disminuir, comparada con la que tienen otras materias, como las Matemáticas o la Física. En cualquier caso, ¿por qué se produce esta dificultad? Probablemente se debe a que los contenidos que están presentes en la actualidad en la enseñanza de las Ciencias Sociales al final de la Educación Primaria son bastante complejos y abstractos, e implican el dominio y la automatización de una serie de conceptos y procedimientos cognitivos que no son moneda corriente entre la mayoría de los alumnos. ¿Cuál es entonces la moneda corriente? Creemos que para responder a esta pregunta resulta conveniente tener en cuenta, junto a estudios psicológicos de carácter empírico, algunos aspectos de tipo epistemológico, sin ánimo, por supuesto, de ser exhaustivos. Es bien sabido que la vertiente epistemológica es un aspecto que no debe olvidarse en la elaboración y el diseño del currículo, puesto que los

problemas cognitivos se encuentran muy relacionados con las cuestiones que tienen que ver con la naturaleza del conocimiento. El asunto fundamental que abordaremos a continuación es cómo puede caracterizarse el conocimiento histórico y social tanto desde el punto de vista del historiador y del científico social como desde el punto de vista del alumno y del profesor (que una vez también fue alumno, y no sólo para convertirse en profesor). Por supuesto, los diferentes extremos que iremos exponiendo irán incluyendo algunas de sus implicaciones educativas e instruccionales. Es decir, iremos presentando los que nos parecen los problemas más señalados de la enseñanza de estas disciplinas desde una perspectiva constructivista y a la luz de algunas cuestiones teóricas de una cierta importancia.

### *Caracterización del conocimiento histórico y social*

1. *El conocimiento histórico y social utiliza conceptos de gran abstracción.* Como se ha indicado anteriormente, la visión más habitual de los procesos implicados en la comprensión y el aprendizaje de los contenidos históricos y sociales es la que considera que dichos contenidos resultan mucho más fáciles que los matemáticos o científico-naturales debido a su menor nivel de abstracción. Obviamente, esta concepción supone una representación de la Historia y las Ciencias Sociales muy alejada de la comprensión de la realidad social que tienen los expertos en estas disciplinas. Por ejemplo, comprender el entramado conceptual implicado en los procesos de cambio en las sociedades humanas (ideas como revolución neolítica, transición del feudalismo al capitalismo, revoluciones burguesas, etc.) supone un dominio de conceptos que no tienen traducción directa en la realidad empírica, sino que constituyen elaboraciones teóricas de los científicos sociales y de los historiadores. Ciertamente, dicho entramado conceptual no resultaría necesario si lo que los alumnos tuvieran que comprender fuera simplemente una descripción anecdótica y en términos personalistas de los procesos de cambio mencionados.

Sin embargo, la investigación que se ha realizado en las últimas décadas muestra que, precisamente, los alumnos, incluso durante la adolescencia y la vida adulta, tienen representaciones más bien anecdóticas y personalistas de numerosos conceptos sociales e históricos. Por ejemplo, conciben las revoluciones como simples enfrentamientos entre grupos de personas y no como cambios estructurales que afectan a todos los aspectos de la sociedad, limitan la institución monárquica a la persona

del rey o tienen claras dificultades para entender que un estado moderno no es solamente un territorio, ni sus habitantes, sino un concepto de tipo abstracto cuya configuración contemporánea es muy reciente.

La implicación didáctica de estas cuestiones es que el maestro debería tener en cuenta que cada vez que utiliza un concepto abstracto, los alumnos pueden estarlo comprendiendo en términos concretos y que, por consiguiente, debe «ir y venir» de lo abstracto a lo concreto, y viceversa, continuamente en clase, mostrando cómo es posible llegar a dicho concepto a partir de múltiples ejemplos específicos. Asimismo, la maestra puede buscar en las evaluaciones que haga de sus alumnos un diagnóstico de la manera en que ellos se representan la realidad social, y hacerse una representación mental de cómo están comprendiendo la situación que pretende describir y el tipo de relaciones que intenta establecer y si todo lo que ella está describiendo conceptualmente está siendo reinterpretado en términos concretos por el alumno. Este ejercicio le permitirá buscar sus propias herramientas didácticas para solucionar este obstáculo.

*2. La historia es el estudio del pasado y supone un tipo de conocimiento diferente del conocimiento sociológico.* Probablemente, esto resulte obvio para las personas relacionadas con el tema, pero quizá sus implicaciones educativas no sean tan claras. Comprender la historia significa poder establecer relaciones de influencia, tanto de unos hechos con otros en un mismo tiempo como de unos hechos con otros a lo largo del tiempo. Es decir, comprender la historia implica hacer análisis tanto sincrónicos (interrelaciones de las variables sociales en un mismo momento) como diacrónicos (interrelación de los fenómenos sociales a lo largo del tiempo).

Asimismo, puesto que al historiador le interesa el tiempo, le interesan los cambios y las permanencias en el tiempo, le interesa saber qué influye o produce directamente los cambios, por qué algunas cosas permanecen inalterables, o al menos aparentemente inalterables, y por qué las que se transforman lo hacen a ritmos diferentes. Le interesa una causalidad temporal que lo diferencia claramente de los demás científicos sociales en el sentido de que lo que precisamente definen su oficio son las estructuras temporales y las relaciones de unas con otras. Más aún, el pasado no sólo permite comprender mejor el presente; comprender mejor el presente también permite comprender mejor el pasado.

Ahora bien, aunque muchas ciencias sociales van a la historia o al pasado para comprender mejor los problemas que intentan resolver, la mayoría de las ciencias sociales dan prioridad a los análisis sincrónicos, puesto que, por lo general, buscan predecir y controlar los fenómenos que quieren comprender. De ahí que los científicos sociales (como los economistas o los sociólogos, por ejemplo) puedan hacer ejercicios de simulación que les permitan «jugar» con cambios en las variables que, a su vez, les indican cómo concebir y planificar el futuro. En cambio, el historiador no está en el mundo de lo posible, sino en el mundo de lo que es, o mejor, de lo que fue.

En este sentido y desde el punto de vista de la enseñanza de la Historia, la comprensión de la historia podría definirse de la siguiente manera: ¿cómo hacer que los niños o los jóvenes puedan visitar ese extraño país llamado *pasado*? No cabe duda de que tanto el conocimiento histórico como el de las ciencias sociales se requieren para este viaje, pero resulta esencial precisar cuál es el papel que desempeña cada una de ellas. Si un profesor explica un tema sobre el Imperio romano, ¿está explicando historia? Creemos que la respuesta no es necesariamente afirmativa. Es decir, si sólo está describiendo las características sociales y políticas de ese período, quizá pueda decirse que está enseñando sociología del Imperio romano, pero no historia. Es decir, para esto último deberían incluirse no sólo los conocimientos sobre los tiempos pasados, sino también los análisis de cómo se llegó a ese tipo de sociedad en aquella época y por qué cambió; qué relación hay entre ese pasado y nuestro presente, y qué relación hay entre el Imperio Romano y la Edad Media, o entre éste y, por ejemplo, la búsqueda de la unidad europea en la época de Carlomagno o en la época de Napoleón; es decir, qué relación se puede establecer al menos entre dos momentos en el tiempo.

Todo esto nos lleva a varias implicaciones educativas de importancia. La primera de ellas tiene que ver con que la enseñanza de la Historia y supone la utilización de elementos temporales, cercanos y remotos, cuya comprensión no puede darse por garantizada entre los alumnos del final de la Educación Primaria. De hecho, algunos de nuestros trabajos han mostrado cómo incluso alumnos adolescentes, de once a quince años aproximadamente, tienen claras dificultades para comprender la utilización de simples instrumentos cronológicos que permiten situar diferentes acontecimientos históricos en distintas eras (musulmana y cristiana). Dichas dificultades persisten en el caso de estimar el momento temporal y la duración de distintos acontecimientos históricos (véase tabla 3).



decir, incluso personas adultas de buen nivel cultural y educativo tienden a formarse una representación de la realidad social y de los fenómenos históricos basada en una conceptualización escasamente compleja.

Por otro lado, también es esencial tener en cuenta que la enseñanza de la Historia implica la transmisión de un conocimiento sobre el pasado, pero mediante herramientas conceptuales que tienen sentido en el presente. Por ejemplo, para entender el paso de las monarquías absolutas al nuevo régimen, es preciso entender que las libertades democráticas eran algo inexistente en aquel período. Por tanto, hechos como la encarcelación de poetas como Quevedo o san Juan de la Cruz no pueden valorarse a la luz de las ideas actuales. Precisamente, esto es lo que han estudiado algunos investigadores británicos bajo el nombre de *empatía*. En estos trabajos se ha podido comprobar que los alumnos, incluso al final de la adolescencia, tienen numerosas dificultades para entender las motivaciones y el sentido histórico de ideas y decisiones establecidas en otras épocas, sobre todo cuando éstas se encuentran muy alejadas del presente.

En este sentido conviene que el profesor proponga ejercicios de empatía y simulación mediante los cuales sus alumnos se sitúen en el papel de personajes históricos. Así, por ejemplo, el alumno puede repetir el punto de vista de un contrario en un debate, representar los argumentos de una persona del pasado en un juego de roles, o explicar cómo cree que se siente una persona a quien él o ella ha afectado en algún conflicto que se haya presentado entre ambos. Estos ejercicios ayudan a la descentración y abren paso a la comprensión de otros tiempos y de otras culturas.

*3. Los contenidos históricos escolares sufren enormes transformaciones debido a influencias ideológicas y políticas.* Si el lector trata de encontrar unos contenidos que en la actualidad estén teniendo un cambio espectacular, rápido y amplio en una gran cantidad de países del mundo, es muy probable que llegue a la conclusión de que dichos contenidos son los contenidos históricos. Así, piénsese en la situación de la extinta Unión Soviética y en los países de su zona, así como en todos los países que han sufrido conflictos o guerras civiles. En todos estos casos, los contenidos históricos han experimentado una enorme y rápida transformación en la que han cambiado no sólo las valoraciones de los acontecimientos, sino incluso la presencia de determinados actores. Uno de los ejemplos más conocidos de deformación de los contenidos históricos es esa foto de la revolución rusa de 1917, en la que Trotsky aparece en una

esquina de la imagen de un discurso de Lenin. Es bien sabido que el régimen estalinista hizo sustituir la imagen de Trotsky en todas las versiones y documentos que circulaban por la URSS. Probablemente en algo así se basó Orwell cuando escribió su novela *1984*, en la que el «Ministerio de la Verdad» realizaba concienzudamente esa labor, y otras similares, como modificar enciclopedias, libros y hemerotecas completas para que se adecuaran a las directrices del Partido-Estado.

Un pensamiento benevolente con la naturaleza humana llevaría a pensar que todo eso ocurría porque los regímenes autoritarios tienen siempre un «Gran Hermano» que todo lo controla y todo lo sabe. Sin embargo, este tipo de fenómenos no son exclusivos de los países con este tipo de sistema político. Una buena prueba de ello nos la proporcionan los estudios que han analizado los contenidos escolares de historia de numerosos países. Su conclusión es muy clara: dichos contenidos corresponden siempre a las versiones históricas de las mayorías o grupos sociales que controlan el poder político y económico. De hecho, puede decirse que la enseñanza formal de la historia cumple un papel de conformación de la identidad nacional en cualquier sistema educativo y dicha identidad nacional se estructura casi siempre en oposición a otros grupos sociales. Sin embargo, no puede olvidarse que existe una transmisión de la historia no sólo en los contenidos escolares, sino también en otros muchos ambientes sociales, como son la familia y los medios de comunicación de masas. En todos ellos se transmite una valoración de los hechos presentes de acuerdo con un pasado.

¿Cuál sería la implicación educativa de estas cuestiones? Creemos que resulta bastante obvio que a los alumnos debería indicárseles cómo los hechos históricos aparecen ya valorados e interpretados, porque han sido previamente seleccionados por algún agente, individual o colectivo, como valiosos o significativos. Es decir, es preciso mostrarles que jamás son neutros. Representan intereses de grupos y estos intereses pueden y deben someterse a análisis críticos. Por este motivo, los estudiantes deberían recibir la información histórica con un claro favorecimiento de la comprensión de otras visiones alternativas, diferentes de las que se ofrecen en sus distintos grupos sociales y culturales. Es decir, la enseñanza de la Historia y de las Ciencias Sociales debe favorecer el desarrollo de un espíritu crítico y puede enseñar a reconstruir las voces del pasado o de los diversos grupos en pugna, de la manera más fidedigna posible, y poner en debate abierto dichas voces. Todo esto nos lleva a las cuestiones que se tratan en el siguiente apartado.



4. *La influencia de los valores en el cambio conceptual.* La investigación sobre la enseñanza de la ciencia (véase el apartado anterior, págs. 83-96) ha mostrado cómo la comprensión de dichas disciplinas requiere un proceso de cambio conceptual en el alumno. Dicho cambio no se consigue con la mera exposición del estudiante ante la información nueva, sino que implica una reestructuración cognitiva importante. En dicha reestructuración influyen negativamente algunos de los sesgos más habituales que utilizamos los seres humanos al procesar la información. ¿Se producirá el mismo proceso en el caso de las Ciencias Naturales que en el de las Ciencias Sociales y la Historia? Desgraciadamente no poseemos apenas investigación al respecto, pero todo hace suponer que en el caso del conocimiento social e histórico la resistencia al cambio será mucho mayor debido a la influencia de los valores y las actitudes, tal y como se ha mencionado en el punto anterior. De hecho, si tomamos en consideración los datos que nos proporciona la psicología social sobre la dificultad que tenemos los seres humanos para cambiar nuestras actitudes políticas, podríamos esperar algo similar en cuanto al conocimiento histórico. En definitiva: esto parece bastante plausible, ya que no resulta lo mismo cambiar nuestra visión sobre la caída de los cuerpos que sobre el papel de los españoles en la conquista de América.

Por otro lado, resulta importante insistir en que los valores o las actitudes influyen también en el historiador y no sólo en el estudiante. Sin embargo, es difícil mantener que este proceso actúe de la misma manera en ambos casos, ya que el historiador pretende, precisamente, la elaboración de una información objetiva. Aunque el historiador sabe que nunca la alcanzará plenamente porque reconoce que está situado cultural, histórica y valorativamente, tendrá la objetividad, o al menos la imparcialidad, en su horizonte investigador. No obstante, hay un proceso a cuya influencia resulta difícil que escape el historiador o cualquier científico social. Nos referimos a la relación tan estrecha que suele haber entre teorías y selección de datos. Es bien sabido que los historiadores, al igual que los científicos sociales, no incorporan cualquier tipo de datos a sus formulaciones, sino que lo hacen según las posiciones generales y teóricas que tienen. Ahora bien, ¿cuáles son las teorías que determinan su selección de hechos? Es posible calificar las diferencias teóricas según el tipo de interés de los científicos sociales: pueden tener un interés por predecir y controlar, por comprender y dar sentido o por desvelar críticamente y transformar los fenómenos humanos de la sociedad en la que viven. No cabe duda de que entre aquéllas encuentran un lugar de privilegio las diferentes posiciones historiográficas. Es decir,

los hechos que selecciona un historiador marxista no son los mismos que los que tiene en cuenta otro investigador de la escuela de los Annales o de la historia de las mentalidades.

¿Cómo afectan estas cuestiones a la comprensión que los alumnos tienen de la historia? Algunas investigaciones han encontrado que los adolescentes tienden a pensar que los datos históricos son objetivos y que existen independientemente del historiador. Una visión más ajustada al proceder metodológico habitual sólo se encuentra entre los alumnos de los últimos cursos del bachillerato y no son, en realidad, muy frecuentes. De hecho, en una de nuestras investigaciones hemos encontrado que los alumnos de quince a dieciséis años de nuestro país tienden a poseer una visión más bien empirista de la metodología histórica. Es decir, a pensar que los hechos históricos existen por sí mismos y que la interpretación de los historiadores los modifica escasamente. Las implicaciones educativas de estos resultados parecen claras. La más obvia es que convendría tener en cuenta que la historia no sólo consiste en un conjunto de conceptos y relaciones entre ellos, sino también en una serie de procedimientos metodológicos que el historiador utiliza para elaborar sus posiciones. Por tanto, convendría incluir, por lo menos en los niveles avanzados de la enseñanza, información acerca de los distintos métodos del historiador y sobre la manera en que las posiciones historiográficas ofrecen distintas versiones de la historia. Los estudiantes deben llegar a comprender que «la verdad» en la Historia y en las Ciencias Sociales se va estableciendo por medio de la confrontación entre las diversas teorías y los resultados que ofrecen y que es necesario aprender a reconstruir las diversas interpretaciones y comprender las limitaciones que les imponen su momento histórico y la cultura.

5. *La Historia como una actividad de razonamiento.* En la actualidad, la mayoría de los historiadores están de acuerdo en que la Historia no es simplemente una tarea de clasificar acontecimientos siguiendo un orden cronológico, sino una actividad cognitiva que implica el manejo de inferencias lógicas. Si no queremos que los alumnos adquieran los conocimientos históricos de manera pasiva sino constructiva, es necesario que podamos identificar la forma en que se llevan a cabo dichas inferencias. Así, algunos autores han comparado el conocimiento histórico con la actividad de un detective. Es decir, según esta posición, el historiador no acepta los documentos históricos de manera acrítica, sino que verifica sus posiciones constantemente indagando la autenticidad de sus fuentes y la

plausibilidad de sus interpretaciones. Sin embargo, desgraciadamente no es mucho más lo que se puede encontrar en estos autores y seguimos sin tener una caracterización clara y completa de en qué consiste el razonamiento en el área del conocimiento histórico. Por ejemplo, ¿es del mismo tipo que en la solución de problemas de física? Pensemos en los procesos que sigue un estudiante para solucionar dos problemas, uno físico y otro sociohistórico. En el primer caso, podrá aislar la influencia del peso, de la velocidad o de cualquier otro factor mediante su supresión física al seguir la estrategia de control de variables. Sin embargo, en el problema histórico —por ejemplo, determinar las causas que produjeron procesos migratorios en un determinado país— no podrá hacer lo mismo, sino que tendrá que realizar comparaciones con situaciones semejantes en otros países o en otros momentos históricos para ver en qué medida determinados factores políticos, económicos o ideológicos han sido los responsables de las inmigraciones. Esto supone realizar una estrategia inferencial que depende en mucha mayor medida de procesos conceptuales que no tienen una traducción física en la realidad inmediata del estudiante, lo cual puede aportar una dificultad adicional a la solución de este tipo de problemas. Una visión de la enseñanza de la Historia que pretenda realizar una contribución a ese deseable objetivo educativo que consiste en enseñar a pensar, debería tener en cuenta este punto.

6. *La Historia no permite experimentos, pero, ¿tiene leyes generales?* La diferencia que acabamos de comentar entre los problemas históricos y los de las ciencias naturales implica que los primeros no se pueden analizar de manera experimental, porque la historia —como el cartero de aquel conocido filme— «nunca llama dos veces». Al historiador le interesan los hechos únicos e irrepetibles. Sin embargo, ¿supone esto que la historia carece de leyes generales? Como es sabido, esto ha sido un motivo de controversia durante décadas en la filosofía y metodología de la historia. De hecho, para algunos autores la razón fundamental por la que la historia no podía considerarse una ciencia era precisamente que carecía de formulaciones de carácter nomotético-deductivo. Por supuesto, la respuesta que se le pueda dar a esta cuestión también depende de la perspectiva historiográfica que adoptemos. Sin embargo, pensamos que en la actualidad la mayoría de los historiadores estaría de acuerdo en que si bien la historia no posee leyes de la misma naturaleza que las de las ciencias naturales, sí ha puesto de manifiesto la existencia de regularidades y, por ende, de la posibilidad de elaborar modelos generales que pueden aplicarse a situaciones distintas en el tiempo. De esta manera, desde un punto de vista educativo no cabe duda, en nuestra

opinión, de que debería otorgarse una gran importancia a la reflexión de los alumnos sobre este asunto. Por ejemplo, ¿hay aspectos en común en la manera en que aparecen y desaparecen los imperios? ¿Los procesos de colonización cultural son semejantes a lo largo de la historia? Creemos que en la medida en que los alumnos se enfrenten con cuestiones como éstas habrán podido aprender que la historia es algo más que una simple colección de nombres y fechas.

*7. Relato y personalización de la Historia.* Una de las visiones más criticadas de la enseñanza de la Historia es precisamente aquella que la reduce a simples «historietas» en las que personajes caricaturizados ejercen el papel de protagonistas y sirven para explicar el devenir de los acontecimientos. Ciertamente, esta visión de la historia como mera anécdota ya ha sido suficientemente criticada porque olvida totalmente la influencia de las estructuras económicas y sociales, así como las influencias sociales y políticas. No obstante, conviene recordar que esta visión de la enseñanza de la Historia y de las Ciencias Sociales tiene un cierto fundamento antes de la adolescencia, ya que los alumnos de estas edades tienden a establecer una representación muy personalizada y concreta de los conceptos históricos. Así, en algunas investigaciones hemos comprobado cómo alumnos de trece años consideran, por ejemplo, a los señores feudales como individuos guerreros y que viven en un castillo y no conforme a las características generales y abstractas que los sitúan dentro de la estructura general del sistema feudo-vasallático. En este sentido, cuando en otro trabajo pedimos a adolescentes que proporcionen una explicación lo más completa posible sobre un hecho histórico como el descubrimiento de América, encontramos que los agentes históricos que mencionan en sus explicaciones son de carácter personal (Colón, los Reyes Católicos, etc.) y casi nunca de tipo social o estructural (la monarquía, la corona, la burguesía, etc.). Habida cuenta de lo que se expuso en el primer punto de este apartado, conviene entonces insistir en la necesidad de tener en cuenta el uso equilibrado que debe hacer el profesor de las explicaciones históricas y sociales en las que abundan agentes personales y concretos frente a estructurales y abstractos. Ciertamente, los segundos son absolutamente necesarios para comprender dichas explicaciones, pero es muy posible que los alumnos no los construyan ni los comprendan con facilidad.

Por otra parte, en las últimas décadas se ha revitalizado una visión de la historia como «relato» en el que los personajes —sean concretos o abstractos— cobran especial relevancia. Los historiadores que elaboran

sus ensayos desde esta perspectiva, en general lo hacen como una reacción frente a las explicaciones excesivamente estructuralistas que olvidaban la interrelación entre individuo y sociedad y entre determinismo y libertad. En todo relato aparece que cualquier situación histórica tiene unos agentes, una acción, una secuencia en el tiempo y un desenlace. Así, algunos autores han insistido en la importancia de la manera en que se realiza un relato o narración para entender los hechos históricos. Por ejemplo, ante dos versiones diferentes de los mismos acontecimientos históricos, ¿lo esencial son los datos empíricos que comprueben una teoría u otra, o más bien las distintas interpretaciones que puedan darse de los mismos datos? Una pregunta como esta no puede ser entendida por nuestros alumnos si no les enseñamos que el conocimiento histórico también tiene mucho de narración que puede ser contada de maneras muy diferentes e igualmente válidas si están bien presentadas o argumentadas; o bien, que una es mejor que la otra porque logra imponerse con mejores datos o con una interpretación más acorde con nuestra valoración o con nuestros intereses, que, a su vez, deben debatirse abiertamente en vez de ignorar su existencia e influencia sobre la ciencias sociales y la historia.

*8. La Historia y las Ciencias Sociales no sólo utilizan explicaciones causales sino intencionales.* Las explicaciones históricas y sociales se distinguen de las que ofrecen las ciencias naturales en que incluyen los motivos y las intenciones de sus agentes. Esto ha llevado a que en la historia se hable de explicaciones intencionales frente a las puramente causales que ofrecen disciplinas como la física y que pueden permitir predecir mejor lo que ocurrirá en circunstancias similares. Algunas de las circunstancias históricas de carácter estructural se pueden repetir, pero eso mismo es mucho más improbable en el caso de las intenciones de los agentes históricos y sociales. En todo caso, las intenciones de los agentes particulares deben tenerse en cuenta a la hora de que nuestros alumnos puedan formular explicaciones que resulten relativamente completas de los fenómenos históricos y sociales.

Una exposición como la que acabamos de hacer resulta demasiado sintética en muchos extremos que deberían matizarse con más extensión. No obstante, hemos pretendido poner de manifiesto fundamentalmente dos cuestiones. Por un lado, que el conocimiento histórico y social de una cierta complejidad requiere una consideración que lo hace diferente del conocimiento que procede de las ciencias naturales y, por otro, que dichas características deberían tenerse en cuenta a la hora de enseñar historia y ciencias sociales en un enfoque constructivista de la enseñanza.

## Referencias bibliográficas

- ASENSIO, M.; CARRETERO, M., y POZO, J. I.: «La comprensión de la Historia. Pensamiento relativista», *Cuadernos de Pedagogía*, 133, págs. 24-27, 1986.
- BAILLO, M.: «Razonamiento, teorías causales y conflicto cognitivo en la solución de problemas de densidad», tesis doctoral inédita, facultad de Psicología, Universidad de Barcelona, 1992.
- CARRETERO, M.: «El desarrollo cognitivo en la adolescencia y la juventud: las operaciones formales», en CARRETERO, M.; PALACIOS, J., y MARCHESI, A. (comps.): *Psicología Evolutiva, Vol. 3. Adolescencia, madurez y senectud*, págs. 33-88, Madrid, Alianza, 1985.
- CARRETERO, M.: «A la búsqueda de la génesis del método hipotético-deductivo: un estudio sobre la capacidad de eliminar hipótesis», *Infancia y Aprendizaje*, 38, págs. 53-58, 1987.
- CARRETERO, M.; LÓPEZ-MANJÓN, A.; LIMÓN, M.; JACOTT, L., y LEÓN, J. A.: «El conocimiento histórico. Una perspectiva cognitiva e instruccional», *Cuadernos de Pedagogía*, abril, 1993.
- CARRETERO, M.; POZO, J. I., y ASENSIO, M. (comps.): *La enseñanza de las Ciencias Sociales*, Madrid, Visor, 1989.
- GONZÁLEZ, I.: «La enseñanza de la Historia en el Bachillerato: La visión de los alumnos», tesis doctoral inédita, facultad de Historia, Universidad de Lleida, 1993.
- GUIMERA, C.: «El pensamiento del profesor de Historia: una comparación entre expertos y novatos», facultad de Historia, Universidad de Lleida, enero, 1992.
- JACOTT, L., y CARRETERO, M.: «Historia y relato. La comprensión de los agentes históricos en el "Descubrimiento" de (encuentro con) América», *Substratum*, 2, 1993.
- MEC: *Diseño Curricular Base*, Madrid, Servicio de publicaciones, 1989.
- POZO, J. I.: *Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal*, Madrid, Visor, 1987.



# Epílogo

## **Constructivismo, ¿*quo vadis*?**

A lo largo de esta obra hemos ido presentando algunas de las posiciones más relevantes en la investigación actual sobre desarrollo cognitivo y educación desde una posición constructivista. También hemos incluido algunas cuestiones sobre aspectos motivacionales y sus implicaciones para el aprendizaje y la enseñanza. A lo largo de las páginas precedentes el lector habrá ido encontrando una serie de cuestiones que en algunos casos siguen originando debate entre los investigadores y estudiosos de la enseñanza. Por tanto, hemos elaborado este epílogo con el fin de resumir en cierta medida lo expuesto en los capítulos anteriores, así como de ofrecer al lector un marco general sobre los problemas del constructivismo en la actualidad. Dicho marco no está pensado como una posición cerrada e inmodificable, sino más bien como punto de partida para futuras elaboraciones y como un elemento de discusión crítica.

La mayoría de las elaboraciones intelectuales de una cierta complejidad, tanto en educación como en cualquier otro ámbito, se suele resistir a ofrecer unas posibilidades de aplicación que puedan resumirse en unos principios breves y esquemáticos. Esto es lo que suele llamarse la búsqueda de «recetas». Evidentemente compartimos esta tendencia, pero también creemos que a veces dichas «recetas» poseen la ventaja de clarificar la comprensión de cualquier posición y obligan a una mayor precisión en la naturaleza aplicada del conocimiento. Por esta razón nos ha parecido que los contenidos de este epílogo podían presentarse en forma de preguntas y respuestas.

### **¿Cuál es la utilidad de los conocimientos sobre el desarrollo cognitivo para la educación?**

Como hemos indicado, sobre todo en los capítulos I y II, dichos conocimientos son de gran importancia, siempre y cuando se inserten en un contexto amplio en el que veamos la educación como un fenómeno muy complejo. Es decir, no todas las polémicas psicológicas sobre el desarrollo cognitivo, o cualquier otro aspecto del desarrollo, tienen sentido para la educación, como se verá en el siguiente apartado de este capítulo. Sobre todo, nos parece importante señalar que las actuales teorías del desarrollo cognitivo siguen teniendo un grave problema a la hora de aplicarse a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Nos referimos a que están basadas en el estudio de las capacidades generales del individuo y han prestado escasa atención a la adquisición de conocimientos específicos. Éste ha sido el gran problema de la teoría de Piaget



y de los autores neopiagetianos, pero lo sigue siendo también de otras posiciones actuales basadas en la Psicología Cognitiva y el procesamiento de información. Creemos que no puede olvidarse que aunque un psicólogo del desarrollo cognitivo y un profesor compartan presupuestos constructivistas similares, sus objetivos son muy diferentes. El primero se ocupa sobre todo de los procesos básicos de conocimiento y el segundo tiene unos objetivos que cumplir con unas restricciones temporales determinadas. Por tanto, queremos insistir en que las aportaciones del desarrollo cognitivo no pueden tener una aplicación unívoca, sino que pueden ser interpretadas de manera un tanto diferente por los profesores, según los objetivos que éstos pretendan conseguir. Y en este sentido es donde creemos que la Psicología de la Instrucción, basada en la actual Psicología Cognitiva, está haciendo una aportación sistemática y experimental que resulta importante para el profesor en la medida en que sitúa el énfasis en la adquisición de conocimiento específico y en la eficacia de distintos métodos de aprendizaje.

### **¿Existen los estadios? ¿Para qué le sirven al profesor?**

Quizás esta pregunta parezca demasiado simple, pero creemos que tiene sentido hacerla porque en realidad se la hacen muchos profesores. En el capítulo segundo hemos expuesto los estadios piagetianos, pero conviene insistir, tal y como hicimos en esas páginas, en que en la actualidad los estadios no se pueden considerar un modelo del desarrollo cognitivo del alumno individual. Y utilizamos el término «alumno» y no el de «sujeto», tan habitual en los trabajos psicológicos, porque queremos insistir en el contexto de enseñanza y aprendizaje y no en el de la investigación psicológica. Es decir, los estadios sólo nos proporcionan una idea general y esquemática de cómo se produce el desarrollo cognitivo en el conjunto de los individuos y en un contexto en el que no se estudia específicamente la posible influencia del aprendizaje. Y esto podemos afirmarlo en la actualidad porque se han realizado bastantes investigaciones que muestran, por ejemplo, que cuando se presentan a un alumno en la edad de las operaciones concretas distintas tareas que tienen la misma estructura pero un contenido diferente, las resuelve en momentos distintos de su desarrollo, aunque dentro del mismo estadio. Por tanto, el contenido específico de las tareas ejerce una influencia importante en el desarrollo cognitivo que no se ha tenido en cuenta en absoluto en la teoría de los estadios. ¿Quiere esto decir que la información que nos proporcionan los estadios no es de utilidad? Creemos que no es el caso, porque también es cierto que si comparamos la manera en que se produ-

cen dichas diferencias en diferentes alumnos, al resolver problemas de distinto contenido pero idéntica estructura, podemos observar que también existen unas ciertas regularidades y que no todo son variabilidades. Y así, por ejemplo, los distintos tipos de conservación se resuelven casi siempre entre los siete y los once años, y cuando una tarea implica una doble reversibilidad no se resolverá antes de la adolescencia. En definitiva, creemos que puede resultar de utilidad hacer una comparación con lo que sucede en el caso de las enfermedades y los enfermos. Cualquier enfermedad posee una descripción típica e ideal en los manuales de Patología, pero en la realidad de cada enfermo se encontrará siguiendo un curso diferente según sus circunstancias específicas y el funcionamiento general de su organismo. De la misma manera, el profesor puede encontrar en la teoría piagetiana de los estadios una guía para comprender y predecir cuáles serán las dificultades que pueden tener sus alumnos para entender determinados tipos de problemas, pero eso deberá complementarse con información procedente de estudios sobre comprensión de contenidos específicos y acerca de la eficacia de distintos métodos de aprendizaje. Por último, conviene señalar que carece de sentido pretender que los límites generales que ofrecen los estadios, en cuanto a la capacidad de los alumnos, deban ser tomados como una coartada para no intentar enseñar determinadas nociones a determinadas edades porque los alumnos no las pueden entender. Como es bien sabido, esa cuestión depende de con qué nivel de profundidad pretendamos enseñar algo. En cualquier caso, volveremos sobre este punto más adelante.

### **¿Basta con el constructivismo como teoría educativa?**

Numerosos autores han señalado que el constructivismo sólo es una orientación general, descrita anteriormente, tanto en psicología como en educación, y que no supone la formulación de unos principios muy definidos que puedan aplicarse a todos los contenidos y a todas las situaciones educativas. De hecho, en el último apartado del primer capítulo hemos expuesto algunas de las diferencias fundamentales entre las distintas orientaciones constructivistas, sobre todo en lo referente al papel de los aspectos sociales. En esta ocasión queremos insistir en que si bien el constructivismo recoge las conclusiones de numerosas investigaciones que muestran la importancia de los propios esquemas de conocimiento, sin embargo no todo el conocimiento que maneja un individuo procede de una reelaboración de dichos esquemas. Es decir, en el constructivismo se mantiene una postura completamente racionalista sobre el aprendizaje, olvidándose que el aprendizaje asociativo también es un tipo de aprendi-

zaje y que, dependiendo de la tarea y de los objetivos que se pretenda conseguir, puede ser más eficaz y adecuado que el aprendizaje por reestructuración. Por ejemplo, para aprender a escribir a máquina, no parece necesario ni eficaz que los aprendices comprendan por qué el teclado está dispuesto de esa manera y no de otra. Basta con que memoricen el lugar en el que se encuentra cada letra y mediante la práctica vayan adquiriendo mayor velocidad al escribir. Incluso en algunos casos el aprendizaje por repetición o la mera apropiación del conocimiento puede cumplir una función importante para facilitar el aprendizaje significativo, característico del constructivismo. Nos referimos al caso de contenidos como las nomenclaturas químicas o los nombres y la situación geográfica de los países y capitales del mundo. Para incorporar esta información, el alumno deberá utilizar un aprendizaje no significativo, pero dicha información le resultará esencial e imprescindible para entender de manera significativa los contenidos de Química o de Geografía. En definitiva, queremos insistir, como hicimos en el capítulo tercero, que aprender no puede reducirse a comprender, sino que debe incluir también organización de la práctica y adquisición de información no significativa para el alumno. Creemos que estos aspectos son también esenciales para la educación y han sido descuidados al poner el énfasis en la orientación constructivista.

## **¿Cuál es el cambio conceptual como objetivo educativo?**

El cambio conceptual cumple un papel esencial dentro de la orientación constructivista puesto que se supone que el alumno mejora su conocimiento a partir del cambio o reestructuración de sus propios esquemas. En este ámbito se ha concedido una especial importancia al conflicto cognitivo como motor de dicho cambio. De hecho, la mayoría de los modelos de cambio conceptual que se han propuesto hasta la actualidad consideran el conflicto cognitivo como una condición necesaria y suficiente para que el sujeto modifique sus concepciones previas acercándose a otras más cercanas a las correctas desde el punto de vista disciplinar. Sin embargo, en la actualidad parece haber bastantes pruebas de que el conflicto cognitivo no siempre produce modificaciones en las concepciones previas del individuo y, en el caso de producirlo, no siempre se produce un progreso hacia concepciones más avanzadas de acuerdo con los criterios disciplinares. Por otro lado, el cambio conceptual parece ser un proceso muy complejo que requiere mucha más investigación.

En este sentido, es importante señalar que el modelo general en el que se basan las posiciones actuales sobre cambio conceptual y conflicto

cognitivo proviene de los presupuestos epistemológicos piagetianos, es decir, de la teoría de los invariantes funcionales (véase el capítulo segundo), y de determinadas posiciones de la filosofía y metodología de la ciencia. En ambos casos, se coincide en que los alumnos y los científicos no manejan datos empíricos que son copias de la realidad, sino teorías o esquemas conceptuales con los que interpretan los datos empíricos. Si se producen anomalías o conflictos en la aplicación de dichas teorías, los alumnos y los científicos se ven obligados a cambiarlas. Creemos que resulta de interés señalar que, en realidad, tanto el constructivismo como la teoría de Piaget no coinciden con las posiciones de la filosofía y metodología de la ciencia tanto como parece pensarse. De hecho, en este ámbito se mantiene que las teorías científicas no son modificadas radicalmente debido a sus anomalías, sino más bien debido a que los científicos elaboran las nuevas teorías mediante la consideración de los problemas en cuestión desde un punto de vista muy diferente al que ya existía, en vez de prestar atención a las contradicciones de las formulaciones previas. En definitiva, dicho proceso de cambio se produce mediante la introducción de elementos teóricos nuevos. Por tanto, si hacemos una comparación entre los procesos de adquisición y cambio en la ciencia y los de los alumnos, entonces podemos postular que la adquisición de teorías nuevas en estos últimos también se puede producir no mediante reestructuración del conocimiento anterior, sino a través de la mera presentación por parte del profesor de la información nueva. Por tanto, queremos insistir con ello en una cierta relativización del cambio conceptual, adquirido como un proceso constructivista y autónomo, como el objetivo educativo más importante y esencial de la educación.

## **¿Cuáles son las implicaciones de los procesos de cambio conceptual para la educación?**

Como se ha indicado anteriormente, las investigaciones sobre las ideas de los alumnos han puesto de manifiesto la enorme resistencia al cambio de muchas de ellas. Estas dificultades demuestran que lograr que el alumno aprenda significativamente, o, lo que es lo mismo, que comprenda los nuevos contenidos a partir de los que ya tiene, requiere un tiempo considerablemente mayor que el empleado en la consecución de otros tipos de aprendizaje. Por ejemplo, un programa instruccional reciente y que refleja investigación de vanguardia muestra que un aprendizaje duradero y generalizador del concepto de flotación y densi-

dad requiere unas doce semanas con sesiones de tres horas a la semana. Por tanto, si se quiere ser coherente con los planteamientos constructivistas del cambio conceptual, deberían reducirse notablemente los contenidos de las diversas áreas, tal y como están formulados en la actualidad en el Diseño Curricular Base —sobre todo en la Educación Secundaria—, o sencillamente el profesor no tendrá tiempo suficiente para lograr sus objetivos. Por supuesto, existe también la opción de mantener, tal y como venimos exponiendo, que no todos los aprendizajes que los alumnos realicen en el aula sean significativos y requieran una comprensión en profundidad. Pero, evidentemente, eso supone también mantener que los objetivos constructivistas no ocupen un lugar tan predominante en el diseño de los procesos educativos.

### ¿El corazón tiene razones que la razón no entiende?

Aunque apenas ha sido objeto de investigación, creemos que la gran resistencia al cambio que presentan muchas de las ideas previas mantenidas por los alumnos puede ser explicada, al menos en parte, por el valor afectivo que tales concepciones tienen para el individuo. Los planteamientos constructivistas parecen haber olvidado los aspectos afectivo-motivadores que, indudablemente, se hallan implicados en el proceso de aprendizaje en general, y de cambio conceptual en particular. Es decir, si el alumno posee una determinada concepción que resulta central en su comprensión de la realidad física, es importante no olvidar que es su *propia* concepción y, por tanto, tendrá un valor muy importante para sí mismo que le dificultará cambiarla porque hacerlo supone admitir un error. Por supuesto, como indicamos en el capítulo cuarto, es muy posible que esta resistencia al cambio sea todavía mayor en el caso de las ideas o representaciones de los fenómenos sociales. Por último, convendría no olvidar que el alumno también posee ideas previas y representaciones incorrectas sobre su propia capacidad de aprendizaje. Por tanto, como hemos indicado en el capítulo tercero, dichas ideas le podrán facilitar o dificultar su actuación y rendimiento en la escuela. Creemos que no está de más recordar la enorme importancia de este tipo de cuestiones para el aprendizaje en general y la atención que deberían dedicarles los profesores. Como hemos indicado en el tercer capítulo, la actividad de aprendizaje en la escuela, como cualquier otro tipo de actividad, requiere una fuente de motivación afectiva que sea adecuada para el alumno, y el profesor de cualquier nivel no debería ser ajeno a ello.)



Notas  
y referencias  
bibliográficas  
generales

## Notas

El título del primer texto presentado es «El lavado de ropa» y el que viene a continuación se titula «La pizza».

## Referencias bibliográficas generales

Se incluye a continuación una serie de obras en las que el lector puede encontrar ampliaciones de todo lo expuesto en este libro. Como toda selección, ésta será incompleta, pero se ha tratado de indicar aquellos títulos que no resulten muy especializados y que incluyan las perspectivas más actualizadas. En el caso de las obras de autores extranjeros se indica en primer lugar la fecha de la edición española. Al final, y entre paréntesis, se indica la fecha de la edición original.

ALONSO-TAPIA, J.: *Motivación y aprendizaje en el aula. Cómo enseñar en el aula*, Madrid, Santillana, 1991.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D., y HANESIAN, H.: *Psicología Educativa*, México, Trillas, 1983 (1978).

BADDELEY, A. D.: *Su memoria: cómo conocerla y dominarla*, Madrid, Debate, 1984 (1982).

CARRETERO, M., y GARCÍA MADRUGA, J. A. (comps.): *Lecturas de psicología del pensamiento*, Madrid, Alianza, 1984.

CARRETERO, M.; POZO, J. I., y ASENSIO, M. (comps.): *La enseñanza de las Ciencias Sociales*, Madrid, Visor, 1989.

CASE, R.: *El desarrollo intelectual: una reinterpretación sistemática*, Barcelona, Paidós, 1987.

CLAXTON, G.: *Vivir y aprender*, Madrid, Alianza, 1987 (1984).

COLL, C.: *Psicología y currículum*, Barcelona, Paidós, 1988.

DELVAL, J. A.: *Creecer y pensar*, Barcelona, Paidós, 1985.

DRIVER, R.; GUESNE, E., y TIBERGHIE, A.: *Ideas científicas en la infancia y en la adolescencia*, Madrid, Morata, 1989 (1985).

FLAVELL, J. H.: *El desarrollo cognitivo* (nueva edición revisada), Madrid, Visor, 1993 (1985).

- GAGNÉ, E. D.: *La psicología cognitiva del aprendizaje escolar*, Madrid, Visor, 1991 (1985).
- GARCÍA MADRUGA, J. A.: *Conocimiento y desarrollo*, Madrid, Siglo XXI, 1991.
- GARCÍA MADRUGA, J. A., y LACASA, P. (comps.): *Psicología Evolutiva*, Madrid, UNED (1990).
- GIORDAN, A., y VECCHI, G. DE.: *Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos*, Sevilla, Diada, 1988 (1987).
- HARLEN, W.: *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, Madrid, Morata, 1989 (1985).
- HIERREZUELO, J., y MONTERO, A.: *La ciencia de los alumnos*, Barcelona, Laia, 1988.
- MARCHESI, A.; CARRETERO, M., y PALACIOS, J. (comps.): *Psicología Evolutiva*, 3 vols. I: *Teorías y métodos*, II: *Desarrollo cognitivo y social del niño*, III: *Adolescencia, madurez y senectud*, Madrid, Alianza, 1983, 1984 y 1985.
- NICKERSON, R. S.; PERKINS, D. N., y SMITH, E. E.: *Enseñar a pensar*, Madrid, Paidós, 1990 (1985).
- PARDO, A., y ALONSO-TAPIA, J.: *Motivar en el aula*, Madrid, Universidad Autónoma, 1990.
- PÉREZ, A., y GIMENO, J.: *Comprender y transformar la enseñanza*, Madrid, Morata, 1992.
- POZO, J. I.: *Teorías cognitivas del aprendizaje*, Morata, 1989.
- PORLAN, R.; GARCÍA, J. E., y CAÑAL, P. (comps.): *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*, Sevilla, Diada, 1988.
- SELMES, I.: *La mejora de las habilidades para el estudio*, Barcelona, Paidós, 1988 (1987).