

Carretero - L. Cascoñ.

Desarrollo psicológico
y Educación
Palacios, J., Coll, C. y Marchesini, A.
Alianza Ed.

Capítulo 21

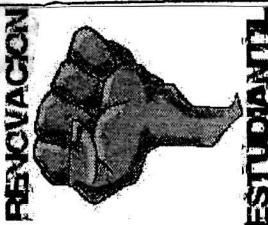
DESARROLLO COGNITIVO Y APRENDIZAJE EN LA ADOLESCENCIA¹

MARIO CARRETERO Y JOSÉ A. LEÓN CASCÓN

1. Introducción

Como es de todos conocido, la adolescencia abre la puerta a un nuevo mundo que conlleva importantes y profundos cambios no sólo en la propia imagen del individuo y en la manera de interactuar con sus iguales y el resto de las personas, sino que se extiende también a nuevas formas de pensamiento. Los adolescentes alcanzan un nuevo y superior nivel de pensamiento que va a permitirles concebir los fenómenos de manera distinta a como lo habían hecho hasta entonces. Este pensamiento, caracterizado por una mayor autonomía y rigor en su razonamiento, se ha denominado, en la tradición piagetiana, pensamiento formal, y representa al estadio del mismo nombre, el estadio de las operaciones formales.

Nuestro objetivo en este capítulo consiste en presentar una exposición general sobre este pensamiento, no sólo desde un enfoque exclusivamente psicológico, sino considerando también sus relaciones con la enseñanza. Para ello, no nos limitaremos a exponer de manera resumida la concepción piagetiana al respecto. Incorporaremos también las conclusiones de otros trabajos evolutivos, cognitivos y educativos que paulatinamente han ido modificando el enfoque psicológico iniciado por Piaget y colaboradores. Una revisión más detallada de estas cuestiones puede encontrarse en Carretero, 1985; León, López Majón y Carretero, en prensa, y León y Carretero, en prensa.



¹ La elaboración de este capítulo ha sido posible gracias a la concesión de una ayuda a la investigación n.º PR83-2716 por parte de la CAICYT. Dicha investigación, «Desarrollo del pensamiento de la adolescencia a la edad adulta: razonamiento y comprensión», estaba dirigida por M. Carretero y J.A. García Madrid.

2. La concepción piagetiana de las operaciones formales

2.1. Características generales

Hace más de treinta años, Inhelder y Piaget (1955) presentaron una de las características más precisas, y posiblemente la más ambiciosa hasta la fecha, del desarrollo cognitivo durante la adolescencia. En aquel trabajo se exponían las características del nuevo estadio de las operaciones formales, que emerge entre los 11-12 años y se consolida, según lo expuesto en esa obra, hacia los 14-15, sobre la base de las operaciones concretas ya presentes. Este nuevo estadio, que es cualitativamente distinto del anterior, también ha ocupado una posición central en el estudio de la inteligencia adulta. Su importancia reside en el hecho de ser el estadio final de la secuencia del desarrollo cognitivo y en ofrecer un marco coherente para comprender la naturaleza de dicha maduración cognitiva.

Al igual que en otras investigaciones piagetianas, el trabajo empírico en el que se fundamenta la existencia de este estadio se llevó a cabo haciendo uso del denominado método clínico. Este consistía en presentar a sujetos de edades comprendidas entre los 5-16 años, una serie de tareas relacionadas con la física, química y otras disciplinas que respondían, en su mayoría, a tareas muy relacionadas con la física newtoniana. A través de ellas, se solicitaba a los sujetos que explicasen los factores que intervienen e influyen en problemas tales como la oscilación de un péndulo, la flotación de los cuerpos, los vasos comunicantes y otras cuestiones parciales. En cada caso, el sujeto disponía del material o los instrumentos necesarios (un péndulo, una balanza, etc.), que podía manipular, realizando, así, pequeños experimentos. El sujeto verbalizaba sus explicaciones y acciones, que eran observadas y registradas por el experimentador. El objetivo de la tarea no era otro que determinar si el niño y adolescente poseían una determinada habilidad o estrategia cognitiva. Sin embargo, no se le preguntaba específicamente ni se tenía en cuenta en la entrevista si el sujeto comprendía o no los conceptos en los que se basaba la tarea, como podían ser los de velocidad, densidad, etc. Posteriormente volveremos sobre este asunto, que resultará ser de extrema importancia para el tema que nos ocupa.

Puede aquí resultar interesante detenerse brevemente en la exposición de un problema típico del pensamiento formal utilizado por Inhelder y Piaget (1955). Para la resolución de la tarea que se va a exponer a continuación, el adolescente debe hacer uso de todas las características funcionales del pensamiento formal que se explicarán posteriormente. La tarea es la siguiente:

El sujeto dispone de un gran recipiente de agua y de un grupo de varillas que difieren en cuanto a su material (acero, metal blando...), a su longitud, a su grosor y a la forma de su sección transversal (redonda, cuadrada y rectangular). En la extremidad de cada varilla se pueden atornillar tres muñequitos de pesos diferentes. Por otra parte, las varillas pueden fijarse sobre el borde del recipiente en una posición horizontal, ejerciendo entonces los muñecos una presión perpendicular a la superficie del agua. Si le pide al sujeto que averigüe qué factores de los citados influyen en la flexión de las varillas. Para ello, puede realizar cuantas manipulaciones deseé. Mientras tanto, el experimentador observa y anota los métodos utilizados

En la Figura 1 se recogen los distintos elementos del problema (sugerimos al lector que antes de continuar con la lectura, tome papel y lápiz y trate de anotar los pasos que seguiría para determinar a qué factores de los mencionados se debe el grado de flexibilidad).

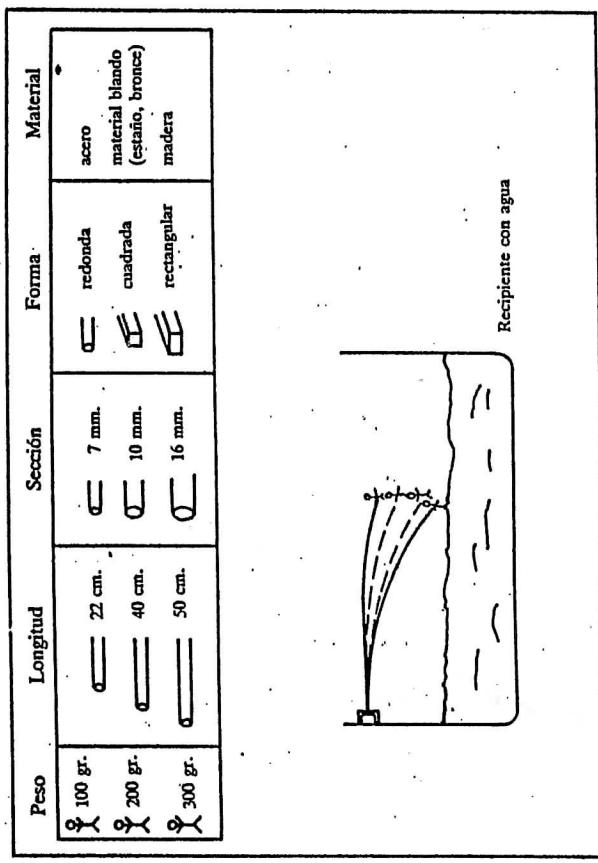


FIGURA 1. Tarea sobre la flexibilidad de las varillas utilizadas por Inhelder y Piaget (1955), con indicación gráfica de las variables que el sujeto ha de controlar (Tomado de León, López Majón y Carretero, en prensa.)

Fruto de estos trabajos y como resultado de analizar y formalizar las respuestas de los sujetos, Inhelder y Piaget (1955) consideran que el estadio de las operaciones formales podía resumirse en una serie de características que se han denominado características estructurales y funcionales. Las primeras se refieren a las estructuras lógicas utilizadas por Piaget en su intento de formalizar el comportamiento de los sujetos ante las tareas que se les presentaron. Las operaciones puestas en juego se caracterizan por formar parte de estructuras lógicas aún más elaboradas que las operaciones concretas. Más específicamente, son dos las estructuras lógicas propias del pensamiento formal: El grupo INRC o grupo de las cuatro transformaciones y el retículo de las 16 operaciones binarias. Pero no nos detendremos en su exposición, porque, además de que tendríamos que extenderlos demasiado, su utilidad para la práctica educativa es escasa². Las segundas se refieren a las estructuras

² El lector interesado al respecto, puede encontrar un análisis más detallado en Castorina y Palau, 1982.

tipo de pensamiento que representan formas, enfoques o estrategias para resolver problemas. En general, se han considerado tres características funcionales asociadas a este período:

a) La realidad es concebida como un subconjunto de lo posible

Es ésta una característica esencial que diferencia de manera extraordinaria las estrategias cognitivas utilizadas por el adolescente y adulto respecto al niño del estadio anterior. El sujeto que se encuentra en el estadio de las operaciones concretas solo suele ser capaz de pensar sobre los elementos de un problema tal y como se le presentaron, es decir, se plantea sólo los datos reales presentes. Puede a veces concebir situaciones posibles adicionales, pero siempre restringidas a una prolongación de lo real y después de realizar algunos tantos empíricos; podríamos señalar que en este nivel de pensamiento, lo posible está subordinado a lo real. Por el contrario, el adolescente, cuando se le presenta un problema, no sólo tiene en cuenta los datos reales presentes, sino que además preve todas las situaciones y relaciones causales posibles entre sus elementos. Estas relaciones, que serán analizadas de manera lógica por el sujeto de este estadio, tratará posteriormente de contrastarlas con la realidad a través de la experimentación. Podríamos señalar, pues, que a diferencia del estadio anterior, ahora es *lo real lo que está subordinado a lo posible*.

Así pues, ante una tarea formal, el adolescente ya no está preocupado exclusivamente por la restringida ocupación de organizar la información que recibe de los sentidos. Gracias a esta nueva propiedad, posee ahora la capacidad potencial de concebir y elaborar todas o casi todas las situaciones posibles que podrían coexistir con la situación dada, conceptualizando con una mayor precisión el planteamiento y resolución de un problema determinado. Es fácil imaginar la importancia que esta característica del pensamiento ejerce sobre situaciones de la vida académica o cotidiana. Así, por ejemplo, ante una tarea escolar o una situación de la vida diaria en la que un determinado efecto (e.g., la comprensión del éxito de la invasión musulmana o la imposibilidad de arrancar el motor de nuestro coche), pueda haberse producido por un conjunto de causas o factores (tales como la situación política y económica de los imperios invadidos, debilidad y desunión de sus ejércitos o la habilidad del enemigo en sus incursiones, en el caso de la invasión; o tener la batería descargada, el motor de arranque estropeado, el circuito eléctrico desconectado, etc.), simplemente, tener el motor «ahogado», en el caso del problema cotidiano), el adolescente y, por ende, el adulto, gracias a esta característica del pensamiento y al dominio de la combinatoria, será capaz no sólo de relacionar cada causa aisladamente con el efecto, sino también de considerar todas las combinaciones (dos a dos, tres a tres, etc.) posibles entre las distintas causas que determinarían dicho efecto. Esta habilidad cognitiva es para Piaget la que mejor define el estadio de las operaciones formales.

b) El carácter hipotético-deductivo

Tradicionalmente se ha considerado que la adolescencia es el tiempo en que el alumno logra un pensamiento abstracto o teórico. Así lo hemos expuesto en el apartado anterior. Sin embargo, conviene no olvidar que antes de la adolescencia los alumnos son capaces también de un cierto pensamiento abstracto. Pero en la adolescencia, esas abstracciones o teorías cobran la forma de hipótesis. Es decir, se utiliza una estrategia que consiste en formular un conjunto de explicaciones posibles y, posteriormente, someterlas a prueba para comprobar su confirmación empírica. Pero la capacidad de comprobación de los adolescentes no se reduce a una o dos hipótesis, sino que pueden llevar a cabo varias de ellas simultánea o sucesivamente. Ahora bien, para que el sujeto realice con éxito esta acción comprobatoria, necesita además aplicar un razonamiento deductivo que le permita señalar cuáles son las consecuencias de las acciones realizadas sobre la realidad. En otras palabras, ante una situación determinada, el adolescente no sólo opera sobre las posibilidades que ofrece la formulación de hipótesis que expliquen los hechos presentados, sino que, como resultado de aplicar un razonamiento deductivo, es capaz también de comprobar sistemáticamente el valor de cada una de las hipótesis que se le ocurren. En esta comprobación ocupa un lugar central la adquisición del llamado *esquema de control de variables*, consistente en variar sistemáticamente un factor o variable cada vez, mientras que los demás factores se mantienen constantes. Como es sabido, esta habilidad constituye uno de los aspectos básicos de la metodología científica.

c) El carácter proposicional

Esta propiedad del pensamiento formal tiene una estrecha relación con las dos anteriores. Los sujetos de este estadio se sirven de proposiciones verbales como medio ideal en el que expresan sus hipótesis y razonamientos, así como los resultados que obtienen. Las proposiciones son esencialmente afirmaciones sobre «lo que puede ser posible», son de naturaleza puramente abstracta e hipotética, independientes de la realidad concreta. Así pues, el adolescente trabaja intelectualmente no sólo con objetos reales, sino con representaciones proposicionales de los objetos. De hecho, para resolver un problema como el de la situación cotidiana mencionada, el sujeto formal no tendrá que comprobar experimentalmente todas las acciones posibles, sino que podrá sustituirlas por conclusiones de razonamientos expresadas verbalmente. El lenguaje es el vehículo ideal para estas representaciones, a la vez que desempeña una labor de importancia creciente en el pensamiento formal. Volvamos de nuevo al problema planteado al principio del capítulo sobre la flexibilidad de las varillas para analizar cómo el adolescente trata de utilizar las estrategias que acabamos de exponer. Esta podría ser una de las formas de proceder adecuadamente ante la tarea:

- 1) Una vez organizada la información, el adolescente concibe todas o casi todas las relaciones posibles entre las distintas variables de la tarea, lo cual le sirve para formular una o varias hipótesis que establecen una relación entre causa y efecto. Por ejemplo, podría pensar que es el peso lo que hace que la flexión sea más

pronunciada. Es decir, que cuanto más peso coloquemos en la extremidad de la varilla, mayor será su inclinación.

2) El adolescente es capaz de comprobar de manera sistemática sus hipótesis mediante las manipulaciones adecuadas del material. Supongamos en el ejemplo anterior que una de las hipótesis fuera la siguiente: «*Si incremento el peso en el extremo de la varilla, su inclinación será mayor*». Para comprobar esta hipótesis, el adolescente emplea el esquema de control de variables, a través del cual realiza la comprobación variando sólo un factor en cada ensayo (en este caso, el peso), mientras que el resto de los factores se mantienen constantes.

Cuadro 1. *Diseño de las comprobaciones necesarias para evaluar el papel del peso en la tarea de la flexibilidad de las varillas (Tomado de León, López Majón y Carrero, en prensa)*

Número comprobaciones	Materia	Longitud	Sección	Forma	Peso	Flexibilidad
1	Acer	40 cm	7 mm	redonda	100 g	Pequeña
2	Acer	40 cm	7 mm	redonda	200 g	Media
3	Acer	40 cm	7 mm	redonda	300 g	Grande

3) Por último, es necesario que el sujeto de este estadio, sea capaz de interpretar de manera pertinente los resultados de las comprobaciones que está realizando. Así, del Cuadro 1 se deduciría que el peso influye en la inclinación de la varilla, ya que en los tres casos se ha producido distinta flexión. Respecto a los restantes factores, es decir, la longitud, grosor, forma y composición de la varilla, resulta obvio que sería necesario realizar para cada uno de ellos comprobaciones similares a la descrita. Conviene insistir en que esta forma de resolver el problema corresponde a una manera ideal y completamente sistemática. Es razonable pensar que un número considerable de individuos que solucionen correctamente el problema, puedan proceder con un mayor número de series incompletas de comprobaciones y que, posteriormente, puedan plantear problemas de interpretación. En otros casos, el sujeto puede obviar algunas comprobaciones de un determinado factor, al ser éste deducido de otras comprobaciones ya realizadas.

Este ejemplo puede servirnos como modelo de otras tareas semejantes en las que interviene una relación causa-efecto que no conocemos. Situaciones similares se producen frecuentemente en la vida cotidiana y constituyen fenómenos habituales en multitud de ocupaciones. Las causas de un bloqueo en el ordenador, una avería en el coche, un dolor de estómago, podrían resolverse mediante la combinación de los distintos elementos del problema, así como la obtención de las conclusiones lógicas pertinentes. Parece pues existir una estructura lógica común a una serie de problemas.

Además de las anteriores, Inhelder y Piaget establecen otra característica de este estadio: *los esquemas operacionales formales*, a través de los cuales el adolescente representa su conocimiento como resultado de la interacción de la nueva información

ción con la propia experiencia. El esquema es entendido como un proceso interno, organizado y no necesariamente consciente, que descansa sobre la antigua información ya almacenada en nuestra mente. Constituye para Piaget la unidad básica a través de la cual representamos nuestro conocimiento, y que se va modificando paulatinamente con el contacto de nuestra experiencia. Los esquemas adquieren una capacidad predictiva, anticipadora de aquellos aspectos del ambiente que le son significativos al sujeto de este estadio, consistiendo su flexibilidad en la capacidad para acomodarse a las demandas del medio, a la vez que integra información nueva promovida por su propia actividad intelectual. Inhelder y Piaget identifican *ochos esquemas operacionales formales* que corresponden a los diversos conceptos y estrategias de razonamiento ya comentadas. Entre esos esquemas se incluyen la combinatoria, las proporciones, el equilibrio mecánico o las correlaciones. No resulta difícil percibirse de la extraordinaria importancia de éstos y otros esquemas formales para la correcta resolución de muchas tareas escolares del último ciclo de la EGB y del BUP. De hecho, puede decirse que una gran parte de los contenidos científicos que el alumno debe aprender, ya sean éstos de corte social o natural, no pueden entenderse sin un pensamiento que incluya las características expuestas por Inhelder y Piaget para el estadio de las operaciones formales.

2.2. Dificultades de adquisición

Además de las características generales vistas hasta ahora, la descripción piagética tradicional mantenía otras posiciones respecto a cómo se desarrollaba este pensamiento formal, posiciones que de manera resumida exponemos a continuación:

— *El pensamiento formal es un pensamiento universal*. Esta afirmación implica que este estadio aparece en todos los adolescentes a partir de los 11-12 años y se consolida alrededor de los 14-15, al menos en todos aquellos jóvenes que hayan accedido a unos niveles normales de escolarización.

— *El pensamiento formal es uniforme y homogéneo*, es decir, que todo él constituye un sistema de conjunto mediante el cual el adolescente accede de modo simultáneo a todos los esquemas operacionales formales.

— *Dado el carácter proposicional de este pensamiento, atiende a la estructura de las relaciones entre los objetos antes que a su contenido*. Ello conlleva, desde este punto de vista, que la actuación del sujeto de este estadio no se verá afectada por el contenido de las tareas, sino por la complejidad de sus relaciones lógicas. De esta forma, dos tareas con la misma estructura lógica y distinto contenido, supondrán siempre la misma dificultad para el sujeto.

— *Puesto que las operaciones formales constituyen el último estadio del desarrollo intelectual, el pensamiento que poseen los adolescentes es similar en todos sus rasgos al pensamiento adulto*.

Como puede observarse, si este conjunto de afirmaciones fuese cierto, no habría mayor problema en llegar a implicaciones educativas que subrayaran la adquisición de métodos de trabajo y concediesen escasa importancia a los contenidos escolares en sí mismos. Consecuentemente, la labor del educador, sea cual fuere su asignatura, debería consistir en potenciar en el adolescente el desarrollo pleno de este

pensamiento. Sin embargo, las cosas no resultan tan sencillas, porque, como expondremos a continuación, las investigaciones realizadas en los últimos veinte años señalan que el pensamiento formal no se adquiere tan fácilmente ni de forma tan homogénea como predijeron Inhelder y Piaget, y por ello resulta peligroso restar importancia a los contenidos escolares. Sobre las implicaciones educativas de estas cuestiones volveremos más adelante.

El principal objetivo que tuvieron los trabajos posteriores a la obra de Inhelder y Piaget fue meramente descriptivo. La mayor parte de estas investigaciones consistía en repetir la aplicación de las pruebas piagetianas con adolescentes de diversos países y ambientes educativos (véase para un análisis más detallado Carretero, 1980a y b, 1983). En términos generales, existía un cierto acuerdo en admitir que en este período de la vida se iba adquiriendo paulatinamente un tipo de pensamiento cuyas características se asemejaban a las descritas en el pensamiento formal. Sin embargo, existía también un claro desacuerdo respecto a algunos de los supuestos básicos examinados anteriormente. Los puntos fundamentales de desacuerdo eran los siguientes:

— Las distintas tareas formales no presentaban la misma dificultad. Por ejemplo, en algunos trabajos se estableció que las tareas de combinatoria resultaban más sencillas que las de control de variables y que, a su vez, éstas resultaban más fáciles que las de proporción. Estas diferencias ponían de manifiesto que el pensamiento formal no constituye una estructura de conjunto.

— El contenido de la tarea se mostró como una variable que influía en gran medida en su resolución. Así, dos tareas con idéntica estructura y diferente contenido ofrecían distinta dificultad. Por consiguiente, estos resultados mostraban que los adolescentes y adultos poseían un pensamiento formal, pero que su utilización se veía influida por los contenidos.

— El porcentaje habitual de alumnos que mostraron poseer un pensamiento claramente formal en estas investigaciones se situaba alrededor del 50 por 100. Este tipo de resultados dejaba entrever que el pensamiento formal dista mucho de ser universal. En años posteriores estos estudios se ampliaron a sujetos adultos, encontrándose que éstos ofrecían resultados similares a los adolescentes (véase al respecto León y Carretero, en prensa).

En otro orden de cosas, aunque también relacionado con el desarrollo cognitivo adulto, se ha criticado a la Escuela de Ginebra que considerase al pensamiento formal como la cima del funcionamiento intelectual. Trabajos muy recientes han planteado la existencia de otros modos de pensamiento cualitativamente distintos al pensamiento formal. Estos distintos modos de pensamiento, que se han agrupado conjuntamente bajo el nombre de *pensamiento posformal*, se caracterizan por la posesión de un conocimiento relativo que acepta la contradicción como un aspecto de la realidad y que concibe un sistema más abierto de pensamiento, en el que se incluyen aspectos sociales y más pragmáticos que los representados por los aspectos físicos newtonianos y lógicos-matemáticos del pensamiento formal.

3. Nuevas perspectivas sobre el pensamiento formal

3.1. La influencia del contenido

La investigación más reciente se caracteriza no ya por continuar replicando y contrastando empíricamente las pruebas de Inhelder y Piaget, sino por tratar de explicar las diferencias con sus planteamientos referidas en el apartado anterior. Se ha observado que entre las personas que no resuelven los problemas formales, existen notables diferencias. Un grupo de estos trabajos ha llegado a la conclusión de que el supuesto déficit en las operaciones formales de los adolescentes y adultos debe analizarse bajo la distinción *competencia-actuación*. Desde este punto de vista, muchos adolescentes y adultos no logran aplicar todos sus recursos o habilidades intelectuales (competencia) cuando se enfrentan a un problema o una tarea escolar, por lo que su rendimiento final (actuación) puede situarse por debajo de sus posibilidades. Esta concepción interpreta que estas deficiencias se deben no a que los sujetos sean incapaces de utilizar en absoluto un pensamiento formal, sino que esos sujetos o limitaciones están en función de determinadas variables, ya sean de la tarea (modo de presentación, demandas específicas de la tarea, contenido de la misma, etc.), o del sujeto (diferencias individuales, nivel educativo, diferencias sexuales, etc.).

El propio Piaget (1970) introdujo algunas modificaciones en su teoría al detectar diferencias de edad en la adquisición de las operaciones formales por parte de los adolescentes. El maestro de Ginebra afirmaba que los sujetos probablemente alcanzan el pensamiento formal entre los quince y veinte años, en vez de entre los 11-15 años. Además de esto, Piaget sugirió que en los casos en que la situación experimental no corresponda a las aptitudes o intereses del sujeto, puede ocurrir que el sujeto utilice un razonamiento característico del estadio anterior (operaciones concretas). Pero si el sujeto se enfrenta a tareas que están dentro de su especialidad o dominio particular, entonces su pensamiento expresará su nivel operacional formal. De esta forma, Piaget mantuvo que el economista, pongamos por caso, utilizaría el pensamiento formal preferentemente o con mayor rendimiento en materia de economía, el alumno de Ciencias en las asignaturas afines, el ama de casa en el terreno doméstico y, en definitiva, cada persona en el dominio en el que se ha especializado y que mejor conoce.

Otros autores comparten también esta hipótesis. En su trabajo, Delisi y Staudt (1980) seleccionaron tres grupos de estudiantes, varones universitarios que pertenecían a tres especialidades bien diferenciadas (Física, Ciencias Políticas y Filología Inglesa, respectivamente) y les administraron tres tipos de tareas de razonamiento formal que correspondían a cada especialidad (el problema del péndulo, una prueba sobre conceptos de socialización política y una prueba consistente en un análisis literario). Los resultados no indicaron diferencias importantes entre la especialidad y la tarea encuestada, pero si se detectaron diferencias importantes en la interacción de la especialidad y la tarea. Los estudiantes obtuvieron puntuaciones más altas en el nivel formal cuando ejecutaban la tarea que correspondía a su campo de especialidad frente a las restantes tareas. Existen otros muchos estudios que indican que los sujetos difieren en la utilización de las operaciones formales según el grado

Cuadro 2. Concepciones equivocadas sobre los fenómenos físicos que persisten en los adolescentes y adultos. Tomado de Carretero (1985)

Tema o contenido	Idea equivocada	Fuente consultada
Oscilación del péndulo.	El peso del péndulo es el único factor que influye en la cantidad de oscilaciones en una unidad de tiempo.	Linn, 1977. Corral, 1982.
Dinámica.	Nociones aristotélicas sobre la fuerza y el movimiento. Por ejemplo, una moneda en medio del aire tiene una fuerza hacia arriba. Los objetos que se lanzan dejan una trayectoria curva seguirán ese tipo de trayectoria.	Pozo, 1987a y 1987b.
Calor y temperatura.	Cuando se calienta agua, arena y azúcar, el agua se calienta pero el azúcar y la arena permanecen a la misma temperatura.	Erikson, 1979.
Electricidad.	La electricidad es un fluido.	Fredette y Lochhead, 1980.
Flotación de los cuerpos.	Es el peso y no la densidad lo que determina que un objeto flote o no.	Carretero, 1979 y 1984.

de familiaridad que posean sobre la tarea en cuestión. Resulta asimismo interesante señalar cómo el tema de la familiaridad de los sujetos con las tareas ha llevado a los psicólogos a la búsqueda de pruebas que posean una mayor validez ecológica, es decir, que impliquen una mayor relación con la realidad cotidiana, posibilitando así un conocimiento más preciso de la capacidad para resolver problemas formales. Desde este enfoque se ha abordado el estudio de diversas tareas cotidianas como el «problema de las plantas» (en esta tarea, se presentan al sujeto dos plantas sanas y dos enfermas, junto con los productos utilizados para su cuidado; el sujeto tiene que decidir qué factores influyen en el sano crecimiento de las plantas). La estructura de esta tarea es semejante a problemas como la tarea de la oscilación del péndulo en la que interviene el esquema de control de variables. Kuhn y Carretero (1983) plantearon esta tarea a 41 amas de casa, de edades comprendidas entre veinte y sesenta años y de nivel socioeducativo bajo. El objetivo de este trabajo consistía en averiguar si la familiaridad que los sujetos tenían con las plantas podría facilitar la resolución del problema. Los resultados indicaron que la tarea de las plantas se resolvía significativamente mejor que la tarea de oscilación del péndulo, siendo esta última resuelta por entre un 20 y un 30 por 100 de los sujetos. Igualmente, en otras investigaciones (Capón, Kuhn y Carretero, 1988) se ha mostrado que varios grupos de amas de casa, entre veinte y cuarenta años y de distintos niveles socioeconómicos, diferían escasamente en la eficacia con la que seleccionaban e integraban los atributos (color, tamaño, etc.) de distintos productos (faldas, cuadernos) con el objetivo de adquirirlos.

Trabajos como estos han ido dejando claramente establecido que el contenido de la tarea, contrariamente a la suposición piagetiana y a la propia denominación del pensamiento formal, posee una influencia definitiva en la resolución final del problema. En otras palabras, el sujeto de este estudio puede razonar formalmente con respecto a un tema, pero no con respecto a otro, dependiendo todo ello de sus expectativas o ideas previas sobre uno y otro. Todos los autores aluden a que variables tales como la familiaridad o el conocimiento previo que el sujeto tiene sobre la tarea, son determinantes a la hora de expresar un razonamiento formal adecuado.

3.2. La influencia del conocimiento previo

Estudios como los que acabamos de mencionar han mostrado que poseer un determinado conocimiento sobre las tareas que exigen un razonamiento formal, facilita su resolución. Resulta lógico pensar que la experiencia sea un factor facilitador y, por tanto, es predecible que el sujeto con experiencia o familiaridad en una tarea, sin embargo, no la realizará mejor que el que se enfrenta a ella por vez primera. Sin embargo, no resulta tan evidente pensar que esa familiaridad y experiencia pueda resultar un estorbo para la resolución correcta de un problema. Esto es precisamente lo que indica una numerosa serie de trabajos que revelan que cuando los sujetos poseen ideas previas o esquemas como fruto de su experiencia, pueden tener una concepción equivocada previa que lleve a producir errores en la realización de la tarea. El número de fallos periste siempre que el sujeto se afiere a dichas concepciones erróneas previas. En el Cuadro 2 se muestra una breve síntesis de algunos trabajos realizados en estos últimos años.

En este sentido, autores como Nisbett y Ross (1980) han mostrado que en una amplia variedad de dominios que va desde la interacción con nuestros semejantes (las impresiones persistentes que nos hacemos de las personas) hasta actitudes sobre problemas políticos y sociales, los humanos tendemos a mantener nuestras hipótesis e ideas previas a pesar de que la realidad nos demuestre lo contrario. La existencia de estas concepciones erróneas ha sido puesta de manifiesto en una extensa variedad de trabajos que con tareas y sujetos muy diversos obtienen, no obstante, resultados semejantes.

Las implicaciones de estos estudios para la enseñanza son de suma importancia y, de hecho, es tal el número de trabajos realizados al respecto en los últimos años que sería necesario, al menos, otro capítulo como éste para dar cuenta de ellos. Bastaría referirnos a unos pocos, como el publicado por uno de nosotros (Carretero, 1984), en el que mostrábamos que tanto los niños como los adolescentes consideraban que el peso influye mucho más que el volumen o que la densidad en la flotación de los cuerpos. En otro trabajo (Pozo, 1985), encontramos dificultades similares en la comprensión de las leyes fundamentales de la mecánica no sólo en adolescentes, sino en alumnos universitarios. En este caso, son muchas las personas que están convencidas de que la velocidad con la que caen los objetos depende de

su peso. Sebastiá (1984) pudo comprobar que, aunque los principios de la mecánica newtoniana afirman que «en ausencia de fuerza, los cuerpos en movimiento siguen moviéndose», la creencia errónea y generalizada de que «un movimiento implica una fuerza», era compartida en su muestra por el 98,4 por 100 de estudiantes de BUP, el 93,7 por 100 en COU, el 92,6 por 100 en el primer curso universitario y el 90,5 por 100 de licenciados en Ciencias, algunos ya profesores. Estos resultados sorprenden no sólo por su generalidad, sino sobre todo por su persistencia, a pesar de los años de enseñanza formal que estos sujetos recibieron sobre física newtoniana. Ni siquiera después de una práctica repetida con situaciones similares llegan a abandonar su idea y, en el caso de hacerlo, se sienten incapaces de explicar el fenómeno observado de acuerdo con una ley física conocida. Todo esto indica que las estrategias o habilidades propias del pensamiento formal son una condición necesaria, pero no suficiente, para comprender los contenidos científicos (para un análisis más detallado, ver Pozo, 1987a).

¿A qué se debe esa supuesta incapacidad del pensamiento formal para modificar ideas ya establecidas? La psicología cognitiva reciente y la psicología del pensamiento en particular (ver Carretero y García Madruga, 1984), consideran que el conocimiento humano se rige por criterios pragmáticos o funcionales en lugar de por criterios estrictamente lógicos, como Piaget pretende en su caracterización del pensamiento formal. En este sentido, nuestro pensamiento parece responder a criterios de supervivencia entre los que se incluye la tendencia a conservar y controlar los acontecimientos. Uno de los rasgos característicos de las concepciones espontáneas corresponde a su alto poder predictivo en la vida cotidiana (Pozo y Carretero, 1987). Consecuentemente, resulta razonable que las ideas previas no se modifiquen ante la primera contrariedad. Si además esta concepción errónea forma parte de teorías más amplias, su cambio afectará a toda una estructura conceptual cuya modificación en bloque no resulta tan sencilla. Los seres humanos tenemos, por tanto, una fuerte resistencia a modificar nuestras ideas sobre cualquier fenómeno. Sólo cambiamos de teoría cuando disponemos de otra más completa que considere no sólo lo que la anterior explica, sino también otros fenómenos nuevos. Este cambio es especialmente difícil en el caso de las concepciones espontáneas, ya que «explican» bastante bien las situaciones cotidianas.

Los datos actualmente disponibles sugieren de nuevo que el pensamiento formal no sólo no es universal, y por tanto no surge espontáneamente, sino que tampoco es un pensamiento que posse una estructura de conjunto. Más bien está constituido por un conjunto de estrategias o esquemas que no se adquieren unitariamente y que, como ya hemos analizado, dependen decisivamente del contenido de la tarea a la hora de resolver los problemas planteados. Todo ello hace pensar que también dependen fuertemente del grado de instrucción recibida.

4. Tareas formales de contenido social

4.1. La comprensión de nociones sociales en la adolescencia

Habida cuenta de que el contenido de las tareas formales influye decisivamente en su resolución, en los últimos años hemos estudiado la influencia de distintos

contenidos escolares —como son las Matemáticas, las Ciencias Naturales y las Ciencias Sociales— en el nivel de razonamiento alcanzado por adolescentes españoles, teniendo en cuenta no sólo los aspectos psicológicos, sino también los educativos. En esta ocasión nos vamos a limitar a exponer, por razones de espacio, los referentes a las Ciencias Sociales. Una buena razón para llevar a cabo este tipo de trabajos es que abundan mucho menos que los relacionados con contenidos que versan sobre las Ciencias Naturales. Por otro lado, en la medida en que en la institución escolar se pretenda una auténtica comprensión de las relaciones causales en las Ciencias Sociales, es preciso que el alumno utilice con cierto dominio las características básicas del pensamiento formal que se han expuesto en apartados anteriores. Por ejemplo, si los alumnos tienen que reflexionar sobre si hubo o no en España revolución burguesa, han de enfrentarse cuando menos a las siguientes tareas:

- determinación de los factores que producen una revolución burguesa;
- combinación y determinación de esos factores en el caso español;
- determinar cuáles serían los argumentos que mostraran la verdad o falsedad de las distintas posiciones al respecto.

Aunque no puede olvidarse que el método científico en las Ciencias Sociales no es el mismo que en las Ciencias Naturales, donde se utiliza con menor flexibilidad, resulta evidente que los alumnos necesitan utilizar las habilidades formales con cierta presteza para enfrentarse con problemas básicos del saber histórico como el que acabamos de mencionar. En uno de nuestros trabajos, presentamos a los alumnos la situación de un país imaginario en el cual se habían producido una serie de emigraciones (Pozo y Carretero, 1983). Les proporcionábamos una tabla de datos sobre dichas emigraciones y una lista de posibles causas, entre las que había razones de distinta naturaleza: económicas, sociales, ideológicas, personales, etc. La tarea que los alumnos debían realizar consistía en verificar la corrección o incorrección de las distintas causas posibles, teniendo en cuenta los datos que se incluían en la tabla, los cuales ofrecían apoyo empírico a unas causas frente a otras. En esta investigación encontramos que los alumnos, tanto de EGB como de BUP, no respondían con facilidad este tipo de problemas y que tienen un buen número de dificultades para aplicar el método hipotético-deductivo a problemas de las Ciencias Sociales.

Respecto a la comprensión de la causalidad de los fenómenos sociales por parte de los adolescentes, hemos encontrado datos en la misma dirección. Antes que nada, conviene indicar que en un examen sistemático de los libros de texto, hemos encontrado una semejanza casi total en las explicaciones de todos los cursos. En todo caso, las diferencias encontradas no se debían al nivel educativo, sino a las distintas concepciones disciplinares de los autores de los libros. Por ejemplo, los autores que se basan en posiciones marxistas recurren exclusivamente a explicaciones causales utilizando factores socioeconómicos. Algunos autores de orientación más humanista, recurren a explicaciones teleológicas o finalistas basadas en factores personales de los agentes históricos. En cualquier caso, en los libros de texto aparece habitualmente una confusión, y sobre todo una superposición, nunca explícita, de ambos tipos de explicación.

La prueba que utilizamos para estudiar la comprensión de la causalidad consistía en la presentación de un pequeño texto en el que se describía la próspera evolución

de un país imaginario. A continuación se presentaban siete posibles causas o factores relacionados con aspectos bélicos, económicos, ideológicos y personalistas. A los alumnos de sexto y octavo curso de EGB, de segundo de BUP y de COU se les pedía una explicación global, así como una evaluación específica de cada una de las siete causas posibles. Los resultados indicaron que mientras los alumnos más pequeños no establecían relaciones entre los factores, sí lo hacían los sujetos de más edad.

Sin embargo, de la totalidad de los alumnos de segundo de BUP, tan sólo la mitad fueron capaces de ofrecer respuestas con un nivel aceptable de explicación causal.

Por debajo de este nivel académico, los sujetos frecuentemente expresaban pseudoeexplicaciones carentes de una estructura coherente y de corre finalista o teleológico (véase para un análisis más detallado Pozo, Asensio y Carretero, 1986). Este tipo de trabajos ha puesto de manifiesto que el tipo de relación causal que los adolescentes son capaces de comprender, difiere en gran medida del que se suele presentar en el aula. Ello nos debería hacer reflexionar sobre la utilidad pedagógica que tiene el hecho de impartir, ya en el tercer ciclo de EGB, contenidos basados en explicaciones muy elaboradas y acabadas de los hechos sociales.

Otro problema que nos interesó igualmente fue el de establecer una comparación entre alumnos de COU de Letras y Ciencias. Aunque en este caso todos mostraron poseer un nivel de explicación causal adecuado, fueron los alumnos de Letras los que ofrecieron soluciones más complejas y elaboradas que sus compañeros de Ciencias, situándose en una categoría o nivel de respuesta superior. Esto coincide con los resultados de otra investigación (Pozo y Carretero, 1989) en la que analizamos

en detalle los razonamientos de dos grupos de adolescentes y estudiantes universitarios de Física e Historia respectivamente, al presentarles un problema hipotético-co-deductivo con contenido social. Los estudiantes de Historia tienen unas teorías históricas y sociales más complejas y elaboradas que sus homólogos en Física, lo que parece deberse a sus mayores conocimientos sobre esas cuestiones. Sin embargo, las diferencias entre estos dos grupos de sujetos con respecto a las reglas inferenciales utilizadas fueron casi inexistentes.

Todo ello no hace sino ir en la misma dirección de los estudios cognitivos actuales basados en la comparación entre expertos y novatos en distintas materias (Voss y otros, 1983 y 1984; Voss, 1986) en los que se muestra con claridad que la solución de problemas complejos requiere no sólo habilidades inferenciales —que han sido caracterizadas como pensamiento formal—, sino también redes conceptuales o información específica. Evidentemente, dicha información, que se debería adquirir mediante la instrucción escolar, puede influir decisivamente a la hora de aplicar unas determinadas capacidades de razonamiento. En definitiva, si queremos que los alumnos comprendan la estructura y dinámica de los fenómenos sociales, es preciso que les proporcionemos ambos aspectos, habilidades inferenciales y marcos o redes conceptuales.

Ahora bien, ¿qué nos vienen a decir realmente estos datos? La conclusión parece bastante clara. Una buena parte de los alumnos de nuestros centros escolares no comprenden adecuadamente los contenidos básicos que se imparten en la actualidad en las distintas materias relacionadas con las Ciencias Sociales. A este respecto, conviene hacer dos precisiones de importancia. La primera se encuentra relacionada con las condiciones socioeconómicas y culturales en las que se desenvuelve el alu-

no. Como puede suponerse, este factor influye decisivamente en la comprensión de los contenidos escolares. Al menos así se ha puesto de manifiesto en algunos de los trabajos que hemos venido realizando en los últimos años (Carretero, Pozo y Asensio, 1983), en el sentido de que los alumnos procedentes de medios socioculturales más desfavorecidos muestran unos resultados más pobres en las diferentes pruebas. Sin embargo, los alumnos de medios más elevados tienen una comprensión de los conceptos sociales que sigue indicando una clara deficiencia en este sentido, aunque sea claramente mejor que la del resto de los alumnos. Por otro lado, estos datos coinciden con los encontrados en otros países, sobre todo de habla inglesa, donde se han realizado investigaciones sobre estas cuestiones desde hace varios años (Hallam, 1970 y Portal, 1987, entre otras). En todas ellas se puede encontrar una gran similitud y amplia convergencia en cuanto a los resultados encontrados. Es más, puede decirse que los estudiosos anglosajones vienen haciéndose desde años la misma pregunta básica que se desprende de los resultados que nos ocupan. A saber, ¿por qué los alumnos —sobre todo adolescentes— no comprenden adecuadamente las Ciencias Sociales? Durante casi una década, la respuesta a esta pregunta ha estado ligada a la investigación psicológica y psicopedagógica inspirada en la teoría de Piaget, y más concretamente a ese segmento del desarrollo vinculado a la adolescencia que ya hemos revisado en los apartados anteriores.

4.2. Operaciones formales y educación

En definitiva, y como hemos señalado en más de una ocasión (Carretero, 1982 y 1987), la respuesta que se ha solido ofrecer era que los alumnos no entendían los contenidos escolares (ya fueran relativos a las Ciencias Naturales o a las Sociales) porque su desarrollo cognitivo no se lo permitía. Es decir, porque no habían alcanzado las operaciones formales. Obviamente, esta interpretación venía avalada por las numerosas investigaciones que mostraban deficiencias importantes en la adquisición y utilización del pensamiento formal en la adolescencia, deficiencias que se han comentado anteriormente. Dicha argumentación parecía correcta, habida cuenta de que las operaciones formales son fundamentalmente un conjunto de estrategias que permiten al alumno manejar conceptos abstractos y resolver problemas complejos. Sin embargo, como se ha señalado anteriormente, se trata de un pensamiento que no es totalmente formal ni siquiera entre los adultos de niveles socioeconómicos elevados.

De esta manera, tanto las investigaciones recientes sobre el pensamiento formal, como acerca del desarrollo cognitivo de los adolescentes en general, han puesto de manifiesto que uno de los factores importantes que inciden en la resolución inadecuada de problemas formales es precisamente el que hace referencia a las ideas previas que poseen los alumnos cuando las relacionan con el contenido de dichos problemas. En otras palabras, la facilidad o dificultad de resolución de algunos problemas formales depende de que su contenido contradiga o no la concepción previa que tengan los alumnos sobre dicho fenómeno. Y como es bien sabido, dichas contradicciones suelen ser muy frecuentes, porque muchas nociones científicas de

Capítulo 22

DESARROLLO DE LA PERSONALIDAD EN LA ADOLESCENCIA

ALFREDO FIERRO

cierta complejidad están en contra de las intuiciones o concepciones a primera vista que solemos tener los seres humanos.

En la actualidad se encuentran bastante desarrollados los estudios sobre las ideas previas o implícitas en relación con las Ciencias Naturales (Pozo y Carrasco, 1987) y conocemos las concepciones que los alumnos tienen antes de explicarles algún tema de Física, Química o Biología. Sin embargo, conocemos todavía muy poco acerca de las representaciones iniciales sobre las Ciencias Sociales, sobre todo en la adolescencia, puesto que en edades inferiores si existen estudios importantes (Delval, 1981; Berti y Bombi, 1981). En cualquier caso, el aspecto fundamental en el que queremos insistir reside en la crítica a la concepción, anteriormente citada, que mantiene que los alumnos no son capaces de comprender algunos contenidos de las Ciencias Sociales porque no han alcanzado un determinado nivel de desarrollo cognitivo. Como hemos intentado mostrar, esta posición no ha tenido en cuenta que el desarrollo cognitivo no es solamente un conjunto de estrategias de razonamiento que pueden aplicarse a cualquier contenido, sino que también consiste en paquetes de información específica, que dependen de la experiencia concreta de cada alumno y cuya asimilación adecuada se encuentra en íntima relación con la capacidad de desechar o contradecir las ideas previas.

Es posible que algunos lectores se hayan percatado de que lo que hemos venido manteniendo hasta ahora implica justamente que el desarrollo no puede concebirse al margen del aprendizaje, ya sea escolar o informal. En otras palabras, si la adquisición del pensamiento abstracto o formal en la adolescencia depende en buena parte de la experiencia del sujeto —a través de sus teorías o ideas previas—, resulta obvio pensar que al menos una buena parte de esa experiencia se adquiere, o se debería adquirir, en la escuela. Por tanto, resulta conveniente invertir la argumentación —y permitasenos acabar con una pregunta— que hemos venido comentando desde páginas atrás. Es decir, los alumnos adolescentes *no* resuelven las tareas escolares de Ciencias Sociales porque no han adquirido las operaciones formales o, más bien, no han adquirido las operaciones formales porque no reciben en la escuela la estimulación e información suficiente para que mejore su desarrollo cognitivo?

El desarrollo del ser humano, en la infancia y en la adolescencia, es siempre unitario; es un desarrollo —por lo menos, hasta cierto punto— integrado. En el análisis del mismo es habitual, sin embargo, distinguir diversos ámbitos, ejes evolutivos diferentes: el desarrollo cognitivo, el de la personalidad, el de las relaciones sociales; y es así como se justifica que estas diversas líneas evolutivas sean materia de sendos capítulos del libro. La diferenciación de ámbitos, desde luego, posee interés analítico y sirve a fines de clarificación de los procesos. Pero estos procesos, en la realidad del individuo, se encuentran estrechamente *imbricados unos con otros*, y sólo son separables en el análisis —en la disseción— de nuestros conceptos.

Sobre el desarrollo de la personalidad adolescente existen muchas ideas populares, socialmente difundidas, y existe también abundante literatura, procedente de la observación espontánea. Estas ideas y literatura, por desgracia, no siempre están bien fundadas; no están empíricamente fundadas en la realidad de los hechos de los procesos evolutivos por los que pasan las personas en esa etapa de la vida. La investigación científica acerca del desarrollo de la personalidad en los adolescentes es todavía escasa, y no ha llegado a proporcionar una imagen completa, detallada y, a la vez, rigurosa, de la personalidad adolescente (véanse, como exposiciones generales: Adelson, 1980; Fierro, 1985; Kaplan, 1984; Malmquist, 1978; Rapoport, 1972).

Cualquier exposición global acerca de este asunto se halla, en consecuencia, condenada a combinar, en la medida lo más afortunada posible, elementos de sabiduría popular, de experiencia profesional —clínica u otra— con los adolescentes, y de verdadera investigación de ciencia.

Hace falta, por de pronto, delimitar qué se entiende por *personalidad*. En este capítulo, por personalidad se entenderá un conjunto de procesos y de sistemas comportamentales, estrechamente relacionados entre sí, y que principalmente se definen por los siguientes elementos: el hecho de que, en la misma o en parecida situación,