

La perspectiva piagetiana de los años 70 y 80: de las estructuras al funcionamiento

Eduard Martí
Universidad de Barcelona

El objetivo del artículo es dar a conocer los trabajos más recientes de Piaget y del Centro Internacional de Epistemología Genética (años 70 y 80), trabajos que marcan una nueva orientación de la teoría psicogenética, pocas veces tomada en cuenta en las revisiones y críticas de la teoría de Piaget: el estudio de los aspectos funcionales del desarrollo. La tesis central de la epistemología genética sigue siendo la misma (defender el aspecto constructivo del conocimiento ante empiristas e innatistas) pero Piaget y sus colaboradores abordan una de las cuestiones centrales de esta tesis constructivista: explicar cómo se crean novedades en el desarrollo cognitivo. Este enfoque aporta una nueva interpretación de temas piagetianos clásicos (conservación, equilibración, lógica operatoria, etc.), y muestra el carácter abierto y actual de la teoría piagetiana.

Palabras clave: Epistemología genética, desarrollo cognitivo, mecanismos funcionales.

The aim of this paper is to present the most recent studies of Piaget and his collaborators of the «Centre International d'Epistémologie Génétique». This work, seldom considered in critics and reviews of the piagetian theory, shows a new theoretical orientation: a functional approach of the development. In spite of the fact that the central thesis of the genetic epistemology remains the same (to defend the constructivist aspect of the knowledge against the empirist and innatist postions), Piaget and his collaborators focus on one of the most important questions of this thesis: how novelties can be explained in cognitive development. These studies lead to new interpretation of some of the classic piagetian concepts (conservation, equilibration, operator logic, etc.) and show the open and contemporary nature of the piagetian theory.

Keywords: Genetic epistemology, Cognitive development, Functional mechanisms.

En estos últimos quince años, la teoría de Piaget ha recibido un sinnúmero de críticas; entre ellas destacan: su incapacidad para explicar las variaciones intra-et interindividuales de la actuación en pruebas de un mismo estadio, el fenómeno de los desfases horizontales —difícil de explicar con detalle desde las premisas de la teoría psicogenética— la variedad de experiencias (imitación, modelaje, regulación mutua, etc.) que pueden conducir a un aprendizaje, contrariamente a la teoría de Piaget, que pone todo el énfasis en el ejercicio operatorio, la imagen negativa que da Piaget de la cognición preoperatoria, el carácter excesivamente general y poco explicativo del proceso de equilibración, etc. (Beilin, 1980; Case, 1989; Flavell, 1984; Pascual-Leone, 1984; Siegel & Brainerd, 1978; Vuyk, 1985). Muchas de estas críticas se fundan en una lectura exclusivamente estructural de la teoría de Piaget y suelen ignorar los desarrollos recientes que marcan, desde mediados de los años 70, una nueva orientación: el progresivo interés por completar la visión estructural del desarrollo con una visión funcional que pone el énfasis en el estudio de los procesos. Paralelamente a este énfasis funcional, estos últimos estudios consolidan una de las tesis centrales de la epistemología genética: el carácter constructivo del conocimiento. El objetivo sigue siendo pues el mismo que desde hace 50 años (rebatir las tesis empiristas y aprioristas) pero con un interés especial en analizar los mecanismos que puedan dar cuenta de la creación de novedades en el desarrollo cognitivo (Inhelder y De Caprona, 1985, p.11).

Con el presente artículo, nuestra intención es dar a conocer los trabajos más representativos de Piaget y de sus colaboradores que marcan esta nueva dirección con el deseo de actualizar una teoría en constante revisión.¹

Calificar la teoría de Piaget de «estructuralista» es una verdad a medias (Martí, 1988). Evocamos en este caso la descripción del desarrollo en términos de estadios (sensoriomotor, preoperatorio, operatorio y formal) y las fases de equilibrio correspondientes susceptibles de ser descritas mediante estructuras de conjunto lógico-matemáticas (grupo de los desplazamientos, función, agrupamientos, grupo INRC y combinatoria), pero olvidamos la construcción misma de estas estructuras que se realiza mediante mecanismos de autorregulación y de funciones esenciales como la asimilación y la acomodación (Piaget, 1968). Toda la obra de Piaget viene puntuada por una serie de bipolaridades dialécticas entre las que destaca la complementariedad estructural/funcional (Bidell, 1988; Inhelder & Piaget 1979): una estructura revela un estado de equilibrio y debe de ser descrita por leyes de organización pero es al mismo tiempo el resultado de los intercambios

1. Nuestra atención recaerá principalmente sobre los trabajos de Piaget y de sus colaboradores del Centro Internacional de Epistemología Genética. Otros investigadores o grupos de trabajo ginebrinos han contribuido estos últimos años a enriquecer la reflexión piagetiana en esta misma óptica aunque desde posiciones teóricas propias y en terrenos específicos. Así, citando algunos de ellos, en el campo del lenguaje y de su desarrollo, los equipos de Sinclair y Bronckart, tras los primeros trabajos sobre el desarrollo de la sintaxis, han puesto de manifiesto las estrategias empleadas por los sujetos en el tratamiento de frases o textos (Bronckart, Bain, Schneuwly, Davaud y Pasquier, 1985) y en estudiar las notaciones creadas por los niños en diferentes campos (Sinclair, Bamberger, Ferreiro, Frey-Streff y Sinclair, 1988). En el estudio de la primera infancia, Mounoud y sus colaboradores han puesto de manifiesto la importancia de las propiedades de los objetos y de las acciones en la constitución y desarrollo de modelos internos (Mounoud, 1982; Mounoud y Hauert, 1982). La cuestión de los desfases horizontales ha sido abordada por Gilbèron (1976, 1980) y Montangero (1980), la de las diferencias individuales por Ribaupierre y Rieben (1987) y el funcionamiento mental desde un enfoque clínico por Schmid-Kitsikis (1985). Añadamos por fin los trabajos de Inhelder y colaboradores que primero con el estudio del aprendizaje de las estructuras lógicas (Inhelder, Sinclair y Bovet, 1974) y luego con el estudio de los procedimientos y de las estrategias cognitivas marcan con claridad este nuevo interés por el estudio del funcionamiento cognitivo (Inhelder, 1987).

entre sujeto y objeto que pueden ser descritos por mecanismos funcionales de equilibración.

Esta lectura exclusivamente estructuralista de la teoría de Piaget ha sido favorecida por el mismo Piaget que durante un largo periodo (1941-1959) concentró sus esfuerzos en mostrar el paralelismo entre la lógica (elaboración de los modelos formales) y la organización estructural de la inteligencia. Es una de las épocas más productivas de la teoría genética en la que Piaget y sus colaboradores abordan la génesis de las categorías fundamentales del pensamiento publicando las obras más conocidas y populares (Coll y Gillieron, 1981, p. 62). Pero la vertiente estructuralista no ha de hacernos olvidar la importancia del análisis funcional. Como lo señalan Inhelder y De Caprona (1987, p. 8), Piaget abordó sus primeros estudios evolutivos desde una perspectiva funcionalista. En obras como *Le langage et la pensée chez l'enfant* (1923), *Le jugement et le raisonnement chez l'enfant* (1924) o *Le jugement moral chez l'enfant* (1932), Piaget concibe la génesis intelectual como el paso de un tipo de funcionamiento —egocéntrico— a otro —socializado—, transición en la que la confrontación y la coordinación de puntos de vista son mecanismos evolutivos de gran importancia. Pero tampoco hay que olvidar que en la época en que se ocupa de mostrar las jerarquías estructurales entre diferentes momentos del desarrollo y sus progresivas integraciones que culminan con el grupo INRC, Piaget ofrece una explicación complementaria en términos de regulaciones de acciones que daría lugar años más tarde a un primer modelo de equilibración (Piaget, Apostel y Mandelbrot, 1957). Sin embargo, es en la década de los años 70 cuando se origina un cambio de acento explicativo; con el estudio del funcionamiento cognitivo, Piaget y sus colaboradores del Centro Internacional de Epistemología Genética dejan de lado el estudio de las estructuras noción tras noción para concentrarse en el estudio del funcionamiento cognitivo «con el fin de establecer lo que hemos llamado una teoría constructiva del conocimiento y, al mismo tiempo, refutar las teorías empiristas e innatistas» (Piaget, 1980, p. 3) (véase cuadro 1).

CUADRO 1. TRABAJOS DE PIAGET Y DEL CENTRO INTERNACIONAL DE EPISTEMOLOGÍA GENÉTICA EN LA DÉCADA DE LOS AÑOS 70 Y 80

<i>Años en que realizaron las investigaciones</i>	<i>Fechas de publicación (entre paréntesis la fecha de la publicación castellana)</i>
69-70 Toma de conciencia	1974 (1976) <i>La toma de conciencia</i> 1974 <i>Réussir et comprendre</i>
70-71 Contradicción	1974 (1978) <i>Inv. sobre la contr. I & II</i>
71-72 Abstracción	1977 (1979) <i>Inv. sobre abstr. réfl. I & II</i>
72-73 Generalización	1978 <i>Rech. sur la généralisation</i>
73-74 Correspondencias	1980 (1982) <i>Inv. sobre corresp.</i>
74-75 Categorías	en prensa <i>Comparer et transformer</i>
75-76 Posible	1981 <i>Le possible et le néces. (I)</i>
76-77 Necesario	1983 <i>Le possible et le néces. (II)</i>
77-78 Dialéctica	1980 (1982) <i>Las formas elem. de la dial.</i>
78-79 Significaciones	1987 <i>Vers une logique des sign.</i>
79-80 Razones	(manuscrito no publicado)

Son estudios de naturaleza epistemológica pero, como ya nos tiene acostumbrados Piaget, basados en investigaciones psicogenéticas.

Son escasos los trabajos que recogen el conjunto de los estudios de Piaget de la década de los años 70 y 80. En su exposición y crítica de la epistemología genética, Vuyk (1984, 1985) hace mención de estos trabajos más recientes; Monnier y Wells (1982) presentan brevemente las principales características de los trabajos del Centro de Epistemología durante estas dos décadas; Inhelder presenta, en uno de los capítulos de la Enciclopedia de La Pléyade (1987), una visión de la nueva perspectiva teórica de la Escuela de Ginebra que comprende también sus propios trabajos sobre las estrategias.

Acción y conceptualización

A principios de la década de los años 70 Piaget publica los resultados de los estudios de la causalidad llevados a cabo a mediados de los años 60. Las investigaciones sobre la causalidad marcan un momento importante en la teoría piagetiana. Además de abordar conceptos epistemológicos básicos que siempre habían interesado a Piaget (pensemos en su precoz estudio sobre la causalidad en el niño —1926—) estos estudios preparan la nueva orientación funcional. Por un lado, aunque la causalidad sea considerada por Piaget como la atribución de las operaciones a los objetos, las investigaciones muestran el papel esencial que pueden jugar los objetos (sus resistencias a la asimilación del sujeto) en la cognición. Al hacer hincapié en el papel jugado por los objetos y en las múltiples sorpresas que su manipulación origina al sujeto, los resultados ponen de manifiesto numerosas contradicciones entre los hechos observados y las anticipaciones de los sujetos, y sugieren el papel importante de estos desequilibrios analizados con más detalle en los trabajos sobre la contradicción. Por otro lado, al poner de manifiesto las complejas interacciones entre la acción del sujeto y el efecto producido en los objetos, estos estudios anticipan igualmente el estudio de las relaciones entre acción y representación. En este sentido pueden considerarse precursores tanto del estudio de la toma de conciencia (sus resultados muestran ya que el niño es capaz de actuar correctamente antes de que pueda conceptualizar lo que está haciendo) como del estudio de las estrategias en la resolución de problemas llevados a cabo por Inhelder y su equipo (Inhelder, 1987) que en última instancia aborda también la cuestión de las relaciones entre conocer y saber hacer.

La toma de conciencia

Piaget presenta las investigaciones sobre la toma de conciencia como un complemento de los trabajos sobre la causalidad (Piaget y colaboradores, 1974a, p. 7) y justifica esta continuidad. Antes de poder descubrir las relaciones causales entre objetos, el sujeto de la etapa sensoriomotora descubre las relaciones cau-

sales producidas directamente por su acción. Se impone pues el estudio de la toma de conciencia de la acción propia para saber si el niño comprende mejor esta causalidad de la acción propia que la causalidad entre objetos (Ibídem, pp. 8-9). El interés epistemológico del estudio de la toma de conciencia proviene del hecho de que para Piaget, la interiorización de las acciones está en la base tanto de las estructuras operatorias como de las estructuras causales; por esto merece un examen atento. El interés psicológico reside en mostrar, contrariamente a muchos autores, que la toma de conciencia no consiste en una simple iluminación interior sino que se rige por ciertos mecanismos funcionales que hay que poner en evidencia (Ibídem, p. 9).

Los resultados del estudio de la toma de conciencia se recogen en dos volúmenes complementarios. En el primero, *La prise de conscience* (1974a), Piaget y sus colaboradores estudian las situaciones prácticas en las que el éxito es precoz (pues suponen regulaciones automáticas); en el segundo volumen, *Réussir et comprendre* (1974c), se analizan casos de éxito más tardío (que suponen para los sujetos la elaboración progresiva de nuevos medios para alcanzar la meta) y en este sentido son situaciones similares a las que Inhelder y su equipo conciben en su estudio sobre las estrategias.

Ejemplo 1. El trayecto de un proyectil lanzado por una honda (con M. Fluckiger) (Piaget y colaboradores, 1974a capítulo II).

La situación experimental consiste en una bola atada por un cordel que se mueve en una trayectoria circular; el objetivo para el sujeto es soltar la bola de tal forma que alcance una caja situada en lugares diferentes (en el exterior de la trayectoria circular). Aunque los niños de cuatro años ya logren resolver la tarea, la conceptualización de lo que han hecho (indicar dónde han soltado la bola) es compleja. Los sujetos más pequeños (nivel I, 4-6 años) creen que para alcanzar la caja hay que situarse ante ella y por ello preveen que la bola ha sido soltada cerca de donde se encuentran. Más tarde (nivel II, 7-11 años) los sujetos pueden anticipar correctamente la dirección de la bola al ser soltada pero cuando han de explicar en qué punto preciso ha sido soltada para alcanzar la caja, preveen que este punto ha de estar justo enfrente; la toma de conciencia es pues contradictoria con las previsiones (en los casos en los que está presente la caja) y con la acción efectiva (en los casos en los que no está presente la caja). Para todos estos sujetos, la toma de conciencia aparece deformada (aunque en grados diferentes) si la comparamos a los observables prácticos. Sólo hacia los 11-12 años (nivel III) los sujetos llegan de inmediato y sin contradicciones a explicar las condiciones que conducen al logro; se basan para ello en la idea de un solo movimiento de la bola (que se prolonga de manera curvilínea cuando se suelta la cuerda) y no en la idea de dos movimientos (girar y lanzar) como lo suelen hacer los más pequeños.

Este ejemplo ilustra las dos tesis principales de Piaget (1974a, pp. 231-232) relativas a la toma de conciencia: 1) la acción constituye un conocimiento autónomo (*savoir faire* —saber hacer—) cuya conceptualización se hace ulteriormente gracias al mecanismo de la toma de conciencia, 2) la toma de conciencia empieza por la periferia (objetivos, resultados de las acciones) para aplicarse progresivamente al centro (coordinaciones de las acciones).

1. Con la primera tesis, Piaget se opone a todas aquellas teorías que conciben la toma de conciencia como una iluminación o como un reflejo. Fiel a su posición constructivista Piaget muestra cómo la toma de conciencia es una verdadera reconstrucción (conceptualización) que se elabora, no ya en el plano de

la acción, sino en el de la representación. Por un lado, la conceptualización siempre aparece con retraso en relación al logro práctico (los sujetos logran alcanzar la caja con la honda pero no consiguen explicar cómo lo han ejecutado); esto indica la autonomía de ambas y la necesaria elaboración de la conceptualización en relación a la acción. Por otro lado, las deformaciones de los observables y la aparición de conflictos entre esquemas presentes en la toma de conciencia muestran la labor constructiva y la necesidad de coordinaciones que van más allá de un simple reflejo de lo que ocurre en el plano de la acción. Pensemos en el conflicto que aparece entre la anticipación (correcta) de la trayectoria tangencial de la bola después de ser soltada y un esquema anterior que supone que para alcanzar la caja hay que situarse ante ella y lanzar la bola en esta dirección. Antes de abordar este conflicto, los sujetos más pequeños lo «reprimen» lo que les conduce a deformar lo que acaban de observar (trayectoria tangencial) y afirman haber visto lo que habían anticipado (soltar la bola delante de la caja). (Piaget y colaboradores, 1974a, pp. 268-269).

2. La segunda tesis (ley de sucesión de la periferia al centro) ofrece una explicación original de la razón de la toma de conciencia y un modelo dialéctico de la doble dirección de las conceptualizaciones (exteriorización, hacia el conocimiento de los objetos, e interiorización, hacia el conocimiento de la coordinación de las acciones). Contrariamente a Claparède, Piaget no cree que la única razón de la toma de conciencia sean las desadaptaciones; éste es un caso particular, pero lo que desencadena la toma de conciencia es que las regulaciones automáticas de la acción ya no son suficientes, o bien porque el sujeto se propone alcanzar un nuevo objetivo, o porque intenta encontrar nuevos medios de manera deliberada (y por tanto, consciente) (Piaget, 1973b, p. 7). En cualquier caso, la dirección de la toma de conciencia va siempre de los aspectos periféricos de la acción (saber la meta que hay que alcanzar y constatar el resultado —éxito o fracaso— de la acción) al centro (reconocer los medios empleados para alcanzar la meta así como sus modificaciones, saber la razón de su elección, etc.). Esto explica los numerosos casos (expuestos por Claparède) en los que las desadaptaciones desencadenan la toma de conciencia: las desadaptaciones se producen precisamente en la periferia de la acción (constatación del fracaso), origen de la toma de conciencia (Piaget, 1973b). A partir de aquí, la toma de conciencia adopta dos direcciones correlativas. Una de ellas (interiorización) se dirige a la conceptualización de los mecanismos internos de la acción (medios empleados, y aspectos de las coordinaciones como la reciprocidad, la transitividad, la coordinación de relaciones espaciales, etc.). Pensemos en la dificultad que tienen los sujetos de la experiencia de la honda en describir las propiedades de las acciones que han utilizado (lugar en el que han soltado la bola por ejemplo) para alcanzar el objetivo. Otra (exteriorización) se dirige a la conceptualización de las propiedades intrínsecas de los objetos (mecanismos no directamente observables, relaciones causales, etc.), y no sólo aquellas que —como el éxito y el fracaso— son el resultado directo de la aplicación de las acciones. Pensemos por ejemplo en lo tardío que es para los sujetos que participan en la experiencia de la honda anticipar y explicar con precisión la trayectoria tangencial de la bola al ser soltada.

Esta doble dirección de la toma de conciencia es importante pues muestra el carácter dialéctico del conocimiento en la perspectiva interaccionista de Piaget. El conocimiento no parte ni del sujeto ni del objeto; parte de la interacción entre ambos (lugar periférico tanto en relación al sujeto como al objeto). El conocimiento se puede concebir entonces como una progresiva profundización de los mecanismos internos de las acciones del sujeto (entre las que destacan las operaciones) y al mismo tiempo como una progresiva profundización de las propiedades internas de los objetos (entre las que destacan las relaciones causales). Como veremos más adelante, esta doble dirección del conocimiento será tratada desde diferentes perspectivas.

La importancia de estos estudios no reside tan sólo en el hecho de que retomaran, matizándola, una de las tesis centrales de la epistemología de Piaget —que el pensamiento se construye a partir de la acción—, sino también en el hecho de que son precursores de cuestiones que preocuparán a Piaget hasta el final de su vida. Así, al analizar lo que tienen de específico la conceptualización y la comprensión en relación a la acción, Piaget ya plantea la cuestión de la lógica de las significaciones: la operación no es sólo para él una representación de la acción; sigue siendo una acción pero en vez de utilizar relaciones materiales o causales (como lo hacen las acciones) utiliza relaciones de tipo implicativo (implicación entre significaciones). Del mismo modo, al comparar los éxitos (*réussir*) a la comprensión (*comprendre*) Piaget anuncia la importancia del tema de las razones y el de los posibles:² «comprender consiste en extraer las razones de las cosas mientras que acertar consiste sólo en utilizarlas con éxito [...] por esto la comprensión o búsqueda de las razones sobrepasa y enriquece los logros prácticos en la medida en que el mundo de las razones se extiende sobre los posibles y desborda así el mundo real» (nuestra traducción, Piaget y colaboradores, 1974c, pp. 241-242).

Desequilibrios, equilibración y creación de novedades

Contradicciones y equilibración

Tres razones convergen para que Piaget y sus colaboradores estudien a principios de los años 70 el tema de las contradicciones. La primera, evocada más arriba, es la aparición frecuente de contradicciones en las tentativas de conceptualización de los sujetos más jóvenes y la dificultad de sobrepasarlas. ¿Por qué son tan frecuentes las contradicciones en las primeras etapas del desarrollo? La segunda razón proviene de los resultados del estudio de los mecanismos de aprendizaje iniciados por Inhelder, Sinclair y Bovet en la década de los 60: uno de los mecanismos inherentes a la dinámica del desarrollo (estudio de la transición en-

2. El término *possibles* se refiere a un mecanismo psicológico que permite considerar diferentes opciones o posibilidades para explicar un fenómeno determinado. Piaget utiliza las expresiones *les possibles*, *le possible* y *l'ouverture sur des nouveaux possibles* para identificar dicho mecanismo que veremos con más detalle en otro apartado.

tre niveles y conexión entre sistemas de esquemas que se construyen a ritmos diferentes) son los desequilibrios engendrados por la confrontación de esquemas, desequilibrios que originan contradicciones que pueden ser vividos por los sujetos como conflictos (Inhelder, Sinclair y Bovet, 1974; Inhelder, 1987). Las contradicciones parecen jugar pues un papel esencial en la dinámica del desarrollo. La tercera razón corresponde a la preocupación de Piaget por elaborar a principios de la década de los años 70 un modelo de equilibración funcional, más satisfactorio que su modelo probabilista de los años 50: una de las hipótesis es que la razón de los desequilibrios (y de su manifestación en forma de conflictos y contradicciones) reside en la primacía evolutiva de las afirmaciones en relación con las negaciones. Los estudios experimentales sobre la contradicción están dedicados principalmente a analizar las relaciones entre las afirmaciones y las negaciones.

Piaget se interesa por la contradicción presente en el pensamiento natural (acciones y operaciones) y no por la contradicción lógica o formal (Piaget y colaboradores, 1974c, p. 153). Distingue tres tipos de contradicciones.

1) Las más simples aparecen cuando una misma acción parece conducir a resultados opuestos. Por ejemplo, al observar las imágenes de letras en un espejo, unas (las asimétricas) parecen invertidas y otras (las simétricas) no (Piaget y colaboradores, 1974b, vol. 1, capítulo 7).

2) Otras ocurren cuando los sujetos oponen de manera incompleta dos clases de objetos que en realidad son disjuntas y que por esta razón no pueden poseer una parte común. En una de las experiencias, por ejemplo, los sujetos manipulan siete discos que aumentan de manera infraliminar; al comparar uno con el siguiente no perciben ninguna diferencia pero al comparar el primero con el último perciben claramente la diferencia de tamaño. Una de las soluciones que dan los más pequeños es proponer dos clases (la de los discos pequeños y la de los discos grandes) con algún elemento común, lo que es contradictorio con la definición misma de las dos clases (Piaget y colaboradores, 1974b, vol. 1, capítulo 1).

3) El tercer tipo de contradicciones resulta de inferencias erróneas. Por ejemplo, partiendo de la constatación (cierta) de que todos los cubos rojos contienen un cascabel algunos sujetos deducen que todos los cubos que tienen un cascabel son necesariamente rojos (Piaget y colaboradores, 1974b, vol. 2, capítulo 8).

A pesar de las diferencias, estas contradicciones tienen una característica común puesta en evidencia por los análisis experimentales: todas resultan de una compensación incompleta entre las afirmaciones y las negaciones, desequilibrio que es consecuencia de una polarización de los sujetos más jóvenes por las afirmaciones en detrimento de las negaciones (Piaget y colaboradores, 1974c, p.156). Ilustremos con un ejemplo esta tesis central de los estudios sobre la contradicción.

Ejemplo 2. Contradicción y conservación (con C. Othenin-Girard) (Piaget, 1973b; Piaget y colaboradores, 1974b, vol. 2, capítulo XI).

Esta investigación recoge la técnica clásica de las situaciones de conservación (materia y líquido) pero introduce más modificaciones del material (además de las deformaciones se añade y se quita parte de las cantidades) y se centra en los sentimientos de contradicción de los sujetos que no han alcanzado aún la conservación. Uno de los resultados que mejor ilustra

la tesis enunciada más arriba es la ausencia, en el nivel más elemental de no-conservación, de sentimientos de contradicción y de modificación del razonamiento ante los conflictos sugeridos por el experimentador. Estos sujetos aceptan sin problema quitar o añadir cantidades de materia o líquido para compensar las diferencias perceptivas (más alto, más largo) e interpretan estos cambios perceptivos como aumentos o disminuciones de cantidad.

Estas respuestas muestran pues que lo que es difícil de comprender para los sujetos más jóvenes es la acción de desplazar una parte del objeto en relación a las otras. En la prueba de conservación de la materia los sujetos se centran en el resultado positivo de esta acción (aumentar la longitud por ejemplo) y no se dan cuenta de que existe al mismo tiempo un aspecto negativo o sustractivo (si colocamos una parte del objeto en dirección de su longitud necesariamente sustraemos esta parte de otro lugar). Del mismo modo, en la prueba de conservación del número, los sujetos más jóvenes se fijan en el aumento de la longitud de la fila de elementos (aspecto positivo) sin darse cuenta de que al mismo tiempo los espacios entre elementos también aumentan (aspecto negativo). Piaget habla de «conmutatividad» para señalar el hecho de que la suma de elementos no cambia aunque se modifiquen sus posiciones, característica que define las situaciones de conservación tanto de cantidades continuas como discretas (Inhelder, Blanchet, Sinclair y Piaget, 1975).

Nos damos cuenta del cambio de interpretación de Piaget en relación a un fenómeno tan conocido y debatido como la conservación. Clásicamente, Piaget explicaba el fenómeno de no-conservación evocando la dificultad de los sujetos en pensar al mismo tiempo en dos modificaciones (por ejemplo la bola de plastilina se alarga pero al mismo tiempo se vuelve más delgada). Ahora, identifica un mecanismo más profundo: las dificultades en considerar los aspectos negativos o sustractivos de las acciones presentes en cualquier situación de conservación, dificultades que muestran la primacía de las afirmaciones sobre las negaciones en las primeras etapas del desarrollo.

Las razones de esta primacía de lo positivo en relación con lo negativo pueden encontrarse, según Piaget, en todos los niveles de complejidad de la conducta (Piaget y colaboradores, 1974b, vol. 2, pp. 165-166). Así, a nivel perceptivo, sólo se perciben las características positivas y la negación (la ausencia) va más allá del fenómeno perceptivo pues es una constatación que presupone una anticipación (esperar encontrar el objeto). A nivel sensoriomotor, lo que podríamos denominar «acciones negativas» (apartar un obstáculo, rechazar, separar, soltar, etc.) siempre han de considerarse en relación con la acción que persigue un objetivo positivo (alcanzar un objeto, aceptar, acercar, agarrar, etc.). El mismo análisis es válido a nivel verbal y conceptual. La negación se elabora pues lentamente y siempre en relación con la afirmación: sólo a nivel operatorio, cada acción (u operación) comporta de manera indisociable su inversa.³

Contrariamente a lo que se podría pensar (véase por ejemplo, Flavell, 1984, p. 259), para Piaget, conflictos y contradicciones no son causa de desequilibrios

3. Esta dicotomía entre lo positivo y lo negativo tal y como Piaget la presenta nos parece muy radical. Algunos resultados experimentales muestran que en los inicios de la representación (de los 2 años hasta los 4-5 años) los aspectos negativos y positivos pueden permanecer indiferenciados para el niño. Así lo muestran la ambigüedad de sentido en el empleo de las negaciones y las afirmaciones (la utilización del «no» en un sentido positivo por ejemplo o la confusión entre las dos polaridades de los términos antónimos), y la dificultad de interpretar de manera diferencial consignas de identidad (reproducir la copia de un modelo), semejanza (reproducir un modelo parecido) y diferencia (reproducir un modelo diferente) (Martí, 1979, 1981). Aunque la dificultad que tienen los sujetos más pequeños en articular y compensar las afirmaciones y las negaciones parece un resultado plausible a la luz de los trabajos de Piaget, lo que parece más cuestionable es explicarla exclusivamente por la hipótesis de una primacía «natural» de lo positivo frente a lo negativo olvidando por ejemplo que ambas categorías no son funcionalmente distintas en los inicios de la representación.

sino que son la consecuencia de los desequilibrios; éstos se manifiestan precisamente por la compensación incompleta entre afirmaciones y negaciones. Muchas veces (sobre todo en las etapas iniciales), el sujeto no es consciente del desequilibrio y no tiene el sentimiento de conflicto o de contradicción; se puede hablar de «contradicción virtual» (con la condición de que a un nivel ulterior el sujeto sea consciente de ella) (Piaget y colaboradores, 1974b, vol. 1, p. 159).

Vemos pues cómo Piaget señala la importancia de los desequilibrios en tanto que factores dinámicos del progreso cognitivo, al mismo tiempo que los explica por la compensación insuficiente entre afirmaciones y negaciones, lo que nos muestra la solidaridad antes evocada entre el estudio de las contradicciones y el de la elaboración del modelo de equilibración. Éste consistirá entonces en explicar cómo se pasa de los desequilibrios iniciales debidos a la falta de simetría entre afirmaciones y negaciones al estado de equilibrio alcanzado por la integración de diferentes partes en una estructura.⁴

Abstracción reflexionante

Uno de los procesos generales evocados por Piaget para dar cuenta de la compensación progresiva entre afirmaciones y negaciones (y por tanto de la equilibración) es la abstracción reflexionante (Piaget, 1975, p. 41; Piaget y colaboradores, 1977b, p. 303). La abstracción reflexionante se basa y utiliza coordinaciones anteriores pero supone al mismo tiempo un enriquecimiento que se traduce por la creación de «formas» nuevas. Por ejemplo, el paso entre las acciones y su conceptualización no se limita a una transposición simple sino que supone una reconstrucción: ahí donde las acciones eran sucesivas, la representación añade la simultaneidad, ahí donde el orden de las acciones permanecía inconsciente, su representación implica una reconstitución consciente. Una de las etapas cruciales de estos enriquecimientos es la generalización de las negaciones, etapa que supone el abandono de la primacía inicial de las afirmaciones antes evocado. Así, a partir de la constatación de la diferencia entre dos propiedades («x» es diferente de «y») el sujeto pasa a explicitar la negación parcial («x» posee «z» pero no «y»), lo que permite la construcción de clases y subclases. La abstracción en este ejemplo crea pues una forma nueva —la negación— a partir de relaciones cualitativas (la diferencia) (Piaget, 1975, p. 41; Piaget y colaboradores, 1977b, p. 311). Estos enriquecimientos encuentran su razón de ser en el proceso general de equilibración: la transposición de estructuras de un nivel inferior a un nivel superior origina múltiples desequilibrios que han de ser compensados (Ibidem, p. 316).

El tema central de los trabajos sobre la abstracción gira en torno a la necesidad de distinguir dos tipos de abstracción: la abstracción empírica y la abstracción reflexionante. Aunque esta distinción es introducida por Piaget en los años

4. El trabajo sobre el modelo de equilibración de Piaget es, además de muy abstracto, complejo y está lleno de matices. No pretendemos pues presentar aquí ni siquiera una síntesis aproximativa; nuestra intención consiste en mostrar los lazos entre esta elaboración teórica y los temas que Piaget y sus colaboradores tratan en la misma época (contradicciones y abstracción reflexionante principalmente). El lector puede encontrar en Vuyk (1984, capítulo 9) un capítulo accesible dedicado al modelo de la equilibración.

50 (Piaget, 1950, p. 72-73), las investigaciones presentes tratan directamente de las relaciones entre ambos tipos de abstracción.

Abstracción empírica (denominada en trabajos anteriores «abstracción simple») es la que se refiere a los objetos físicos o a los aspectos materiales de la acción (movimiento, empuje, dirección, amplitud, etc.). Corresponde a un tipo de experiencia —física— mediante la cual el sujeto actúa sobre los objetos y puede extraer así las propiedades que le parecen pertinentes para ciertos fines (por ejemplo comparar los pesos de los objetos independientemente de sus volúmenes). Aunque este tipo de abstracción se centre en el contenido, el sujeto deberá necesariamente emplear esquemas (de acción o conceptuales) a título de instrumentos para poner en relación, comparar o seleccionar las propiedades. La abstracción empírica no es pues una simple lectura (Piaget y colaboradores, 1977a, pp. 5-6).

Abstracción reflexionante es la que se refiere a las actividades cognitivas ejercidas sobre los objetos (esquemas y su coordinación, operaciones y su estructura, etc.) con el objetivo de extraer ciertas propiedades para utilizarlas en otras situaciones. Corresponde a un tipo de experiencia lógico-matemática. Uno de los ejemplos preferidos por Piaget para ilustrar este tipo de experiencia y la abstracción que la caracteriza es la del niño que descubre que la suma de un conjunto de elementos es independiente de su disposición espacial o del orden de enumeración; en este caso el niño llega a este conocimiento porque logra extraer propiedades no de los objetos sino de las propiedades de su acción de contar (sucesión de las acciones y conservación del aspecto cardinal de la enumeración) (Ibidem, p. 6; Piaget y Inhelder, 1976, p. 123). Ambos tipos de abstracción no son siempre fáciles de distinguir pues la empírica supone siempre un marco asimilador que proviene de la reflexionante (Inhelder, 1987, p. 660). Piaget distingue dos aspectos inseparables en el proceso de la abstracción reflexionante: el reflejamiento (*réfléchissement*) que es la transposición o la transferencia a un nivel superior (por ejemplo el orden espacial a nivel conceptual) de lo que capta a un nivel inferior que permanece en general poco consciente (el orden inherente a una sucesión de acciones), y la reflexión que es la reconstrucción en el nuevo plano de lo que es extraído del plano inferior y que supone múltiples reorganizaciones (Ibidem, p. 6). La abstracción reflexionante puede observarse en todos los niveles (desde el sensoriomotor hasta el formal) lo que ha de despejar un posible malentendido que supondría que el proceso de abstracción es consciente: cuando el bebé es capaz de utilizar ciertas propiedades de sus acciones anteriormente utilizadas para aplicarlas (reorganizándolas) a un nuevo problema, es posible hablar de abstracción reflexionante aunque sus resultados permanezcan ocultos al observador. Al contrario, en los niveles superiores, paralelamente al proceso mismo de abstracción puede ocurrir una tematización retroactiva de este proceso con toma de conciencia; estamos entonces ante una reflexión de reflexión (Ibidem, p. 6).

Además de ilustrar estas distinciones a todos los niveles evolutivos, las investigaciones sobre la abstracción muestran la existencia de una asimetría muy marcada entre la abstracción empírica y la abstracción reflexionante. Esta última se vuelve cada vez más autónoma (pudiendo llegar a funcionar sola como lo muestra la actividad matemática) mientras que la primera progresa tan sólo apoyán-

dose en la segunda. Una de las investigaciones que ilustra las relaciones entre ambas es la que trata de la formación de correlatos.

Ejemplo 3. La formación de correlatos (con J. Montangero y J.-B. Billetier, Piaget y colaboradores, 1977a, capítulo VI).

La técnica experimental consiste en pedir a los sujetos que reúnan diferentes dibujos, primero de dos en dos (pájaro-plumas, perro-pelos, bicicleta-manillar, barco-timón, por ejemplo) y después de cuatro en cuatro (pájaro-plumas-perro-pelos, bicicleta-manillar-barco-timón) cuestionando entonces a los sujetos sobre las relaciones entre los diferentes elementos.

Los sujetos más pequeños (menores de 7-8 años) son incapaces de formar correlatos estables porque las abstracciones empíricas necesarias para su constitución (extracción de las propiedades intrínsecas de los objetos presentes) no se apoyan aún en un cuadro estable de clases y subclases provenientes de la abstracción reflexionante. Por esto las propuestas permanecen subjetivas y cambiantes, basadas muchas veces en relaciones finalistas y de utilidad como lo muestra la justificación de uno de los sujetos: bicicleta y manillar van juntas, barco y timón también y las dos parejas también porque la bicicleta está en el barco. El progreso en la constitución de los correlatos se hace pues en la dirección de una mayor precisión y diferenciación de las relaciones (en vez de relaciones globales de adecuación, relaciones justificadas que suponen el manejo de clases y subclases): por ejemplo cuando uno de los sujetos reúne perro y pájaro porque son animales, y pelos con plumas porque son «cosas de animales». Y precisamente, el paso de las cualidades comunes a la reunión y organización de los objetos que las poseen (clases y subclases) presupone la abstracción reflexionante (de las relaciones cualitativas de semejanza en comprensión a la extracción de clases de equivalencia en extensión).

Esta interpretación de los resultados así como las distinciones que hemos presentado más arriba muestran con claridad la tesis constructivista y antiempirista de Piaget. Por un lado, la abstracción reflexionante, lejos de ser una copia o una simple transposición exige una reconstrucción de lo que estaba dado en un nivel anterior que al implicar una reorganización supone la creación de novedades. Por otro lado, la abstracción empírica (que en una primera aproximación podría ser interpretada como una extracción directa de las propiedades de los objetos) supone siempre un cuadro asimilador, y quien dice cuadro asimilador dice abstracción reflexionante (pues el cuadro asimilador impone las propiedades de los esquemas de acciones y de sus coordinaciones). No es pues de extrañar que Piaget se esfuerce en mostrar la dependencia de la abstracción empírica en relación con la abstracción reflexionante, dependencia que se hace mayor a lo largo del desarrollo.

La generalización

Las investigaciones sobre la abstracción ponen de manifiesto la solidaridad de este proceso con otro que le es indisociable —la generalización— en la medida en que toda abstracción viene acompañada por una generalización y que para generalizar hace falta abstraer. En los estudios sobre la generalización encontramos la misma dualidad que indicábamos más arriba.

La generalización inductiva es la que parte de los observables relativos a los objetos (abstracción empírica) y que se apoya en ellos para verificar su grado de generalidad; es una generalización de naturaleza extensional que procede de

las relaciones parciales («algunos», «a veces») para engendrar las relaciones de totalidad («todos», «siempre»). Esta generalización no introduce ninguna novedad pues se limita a un enriquecimiento cuantitativo de los observables (Piaget y colaboradores, 1978, p. 6).

La generalización constructiva se apoya al contrario sobre las operaciones y su coordinación (abstracción reflexionante); procede a la vez mediante extensiones (por ejemplo cuando el sujeto hace una asimilación recíproca entre un esquema de visión y otro de prensión, constituye una nueva categoría de objetos más extensa que la que corresponde a cada subsistema) pero procede sobre todo mediante comprensiones que se manifiestan en los casos de diferenciaciones e integraciones (cuando los dos esquemas se integran por asimilación recíproca existen una serie de relaciones nuevas como por ejemplo el hecho de que los objetos a la vez visibles y prensibles se oponen a los que son visibles pero no prensibles, y los que son a la vez visibles y prensibles implican una serie de generalizaciones nuevas relativas a la distancia, a los desplazamientos, a las obstrucciones, etc.). Piaget insiste, paralelamente a lo que ha hecho con la abstracción reflexionante, en el carácter constructivo de este tipo de generalización; ésta no consiste simplemente en la asimilación de nuevos contenidos a estructuras ya constituidas, sino que consiste en engendrar nuevas formas y nuevos contenidos (Ibidem, p. 221-222). La asimilación en estos casos es siempre una asimilación recíproca, generadora, como acabamos de ver, de integraciones y diferenciaciones.

Este paralelismo entre la abstracción y la generalización se revela también cuando Piaget analiza las relaciones entre la generalización inductiva y la constructiva a lo largo del desarrollo. Por un lado, la primera necesita un cuadro asimilador y por tanto presupone un mínimo de generalizaciones constructivas. Por otro lado, ocurre con la generalización igual que lo que ocurría con la abstracción: mientras que en las primeras etapas del desarrollo dominan las generalizaciones inductivas, las generalizaciones constructivas se hacen cada vez más ricas y dirigen cada vez con mayor frecuencia las generalizaciones inductivas. (Ibidem, p. 7).

Uno de los objetivos de las investigaciones sobre la generalización es, según Piaget, abordar una vez más los dos grandes misterios del conocimiento: 1) el engendramiento de estructuras constantemente nuevas (no contenidas en el punto de partida) que una vez construidas aparecen como el producto necesario de éstas, 2) el hecho de que esta construcción se apoya tanto sobre lo adquirido anteriormente como sobre lo que aún no está acabado.

Correspondencias y transformaciones

El trabajo sobre las correspondencias marca una cierta ruptura en la orientación tomada por Piaget y sus colaboradores desde principios de la década de los años 70, orientación que será reanudada dos años más tarde con el estudio sobre los posibles y la necesidad. En vez de seguir analizando los mecanismos

generales del desarrollo en torno al modelo de la equilibración, Piaget prosigue con estos estudios el objetivo que se había planteado en el estudio sobre la función: elaborar una lógica elemental («protológica»), inherente a la cognición del niño del estado preoperatorio. Recordemos que las funciones elementales (cualquier dependencia o covariación entre los valores de x y de y simbolizada en la expresión $y=f(x)$) constituyen una etapa previa a la formación de las operaciones (Piaget, Grize, Szeminska y Vinh-Bang, 1968). Pero toda función exige una serie de comparaciones entre los sucesivos valores de $x(x',x'',x''')$, etc.) y los de $y(y',y'',y''')$, etc.). Si pensamos por ejemplo en una de las situaciones estudiadas en el trabajo sobre la función —una polea—, vemos que una de las primeras actividades de los sujetos es la de comparar las sucesivas posiciones de los dos extremos de la polea, antes de poder comprender que los alargamientos de un lado se compensan con las disminuciones de otro y finalmente poder comprender que los alargamientos son proporcionales al peso (Ibídem, capítulo IV). La actividad comparativa es esencial en la medida en que prepara el advenimiento de esquemas operatorios (en nuestro ejemplo la compensación propia a la conservación y la proporcionalidad); esta preparación consiste en poner en relación valores observados (Piaget los denomina estados) pero no en transformar la realidad. Es pues esta actividad comparativa (establecer una serie de correspondencias entre estados) la que Piaget y sus colaboradores estudian en relación con la otra actividad solidaria que consiste en transformar la realidad (pasando de un estado a otro) y que no es otra que la actividad operatoria. Uno de los objetivos de las investigaciones sobre las correspondencias es esclarecer las relaciones entre correspondencias y transformaciones (Piaget y colaboradores, 1980b).

Al mismo tiempo otra preocupación más general, de naturaleza epistemológica, determina el interés de Piaget por las correspondencias. Es de sobra conocido el interés de Piaget por los trabajos contemporáneos de diversas disciplinas científicas, trabajos que cumplen la doble función de sugerirle modelos formales para el análisis y la descripción de la actividad cognitiva (esto es válido para la lógica y las matemáticas y veremos un ejemplo cuando tratemos del trabajo sobre la lógica de las significaciones) pero también de ofrecerle el punto de llegada de una actividad cognitiva peculiar —la actividad del científico— que puede entonces comparar con la psicogénesis. Trabajos recientes de matemáticos como McLane y Eilenberg han puesto de manifiesto nuevas estructuras como las categorías, estructuras compuestas por correspondencias y morfismos y no ya (como las estructuras lógico-matemáticas utilizadas hasta aquí por Piaget) por transformaciones. Piaget ha querido estudiar la formación de estas estructuras en la psicogénesis abordando la actividad comparativa y las correspondencias —base de dichas estructuras— tal y como aparecen en la actividad de los niños para comprobar si conducen a estructuras del tipo de las categorías.⁵

Correspondencias y transformaciones tienen una fuente común que ha de

5. Los trabajos sobre las correspondencias se recogen en dos obras *Recherches sur les correspondances* (Piaget y colaboradores, 1980b) y *Comparer et transformer. Des structures aux catégories* (Piaget, Henriques y Ascher, en prensa). Es en el segundo de estos trabajos en el que Piaget aborda la cuestión de las estructuras de las correspondencias. Nos basaremos principalmente en el primero de estos trabajos por ser un trabajo ya publicado y traducido al castellano (1982) aunque evocaremos algunas de las conclusiones principales del segundo.

ser buscada, según Piaget, en los procesos psicológicos de la asimilación que denomina «coordinadores».⁶ El origen de las correspondencias se encuentra en efecto en la asimilación pues al aplicar una misma acción a situaciones análogas el sujeto ha de poner en relación ambas situaciones y los movimientos en ellas ejecutados. Pero al mismo tiempo, la asimilación es también el origen de las transformaciones aunque en este caso tiene que haber asimilación recíproca entre esquemas (por ejemplo entre tirar y coger) y coordinación de ambos en un esquema más diferenciado y que integra los dos subesquemas (por ejemplo tirar un soporte para coger el objeto que se encuentra sobre él). Pero si los coordinadores son la fuente común de correspondencias y transformaciones, lo son en un sentido bien diferente. Mientras que las correspondencias surgen de los coordinadores en la medida en que las acciones se aplican a los objetos (exteriorización de las acciones), las transformaciones surgen de los coordinadores en la medida en que las acciones se coordinan entre ellas mediante composición endógena (interiorización de las acciones) (Ibídem, pp. 9-10).

Esta diferencia de filiación entre las correspondencias y las transformaciones explica la naturaleza distinta de ambas. Piaget distingue siete diferencias. Todas ellas derivan de la oposición entre las características funcionales de transformaciones y correspondencias: mientras que las transformaciones modifican los objetos y son fuente de novedades, las correspondencias no deforman los objetos pues su función esencial es la de analizarlos, comparándolos (Ibídem, pp. 10-11). Esta primacía dada al aspecto transformacional del conocimiento recuerda otros análisis de Piaget en los que diferentes aspectos de conocimiento (perceptivo, figurativo, causal) se subordinan a las operaciones. La manera de oponer transformaciones y comparaciones es pues coherente con una teoría que enfatiza el aspecto operativo y transformacional del conocimiento (basado en las acciones y su coordinación) en detrimento de los aspectos más estáticos del conocimiento.⁷ Aunque las correspondencias ofrecen una evolución intrínseca, las etapas sucesivas que la caracterizan son menos diferenciadas que los estadios operatorios y dependen íntimamente de éstos. Esta evolución viene ilustrada por las sucesivas correcciones, generalizaciones y composiciones de las diferentes formas de correspondencias (biyecciones, inyecciones, suprayecciones, etc.). Pero el motor principal de esta evolución se encuentra en el progreso operatorio. Piaget distingue diferentes etapas en estas relaciones entre correspondencias y transformaciones que vamos a ilustrar con el ejemplo de una de las investigaciones.

6. El análisis de los aspectos funcionales de la asimilación en términos de coordinadores se hace en el estudio sobre la «función» con la distinción de los tres coordinadores que se refieren a la formación misma de los esquemas: repetición (una acción ha de repetirse para constituir un esquema), identificación (el objeto ha de ser identificado para que la acción se vuelva a producir) y sustitución (el objeto puede ser sustituido por otros análogos) (Piaget, Grize, Szeminska y Vinh-Bang, 1968, p. 206). A estos coordinadores Piaget añade otros seis. Los tres primeros caracterizan la forma lógica del esquema (lógico en la medida en que se relacionan los objetos discretos entre sí): establecimiento de relaciones de semejanza y diferencia, de reunión y de sucesión; los tres últimos caracterizan la forma infralógica del esquema (infralógica en la medida en que se relacionan las partes de un mismo objeto entre sí): inclusión (*enveloppement*), dirección y desplazamiento (Piaget y colaboradores, 1980b, p. 9).

7. Al interesarse por el aspecto comparativo del conocimiento sólo de manera subsidiaria y en subordinación al aspecto operativo, Piaget ha desestimado el papel crucial jugado por las diferentes formas de pensamiento comparativo (analogías, metáforas, comparaciones) en las etapas del desarrollo, principalmente en la etapa preoperatoria. En esta etapa, el pensamiento comparativo es un modo original y frecuente que poseen los niños para describir o abordar una situación en relación a una situación más familiar; y este modo es irreducible a los modos descritos por Piaget: la asimilación a los esquemas de acción (descripción por el uso) o a la descripción analítica (Martí, 1978, 1979).

Ejemplo 4. Morfismos y transformaciones relativos a la rotación de un disco (con Cl. Monnier y J. Vauclair) (Piaget y colaboradores, 1980b, capítulo III).

Dos o, según los casos, tres cajas idénticas están colocadas sobre un disco fijado en un soporte y presentado verticalmente. Se esconde un objeto en una de ellas y el sujeto ha de volverlo a encontrar después de una rotación del disco. Las situaciones experimentales varían según la disposición de las cajas (dos cajas opuestas diametralmente, tres cajas contiguas a lo largo del perímetro, tres cajas contiguas a lo largo del diámetro, etc.), según que la rotación se haga con o sin registro visual y según el sentido y la amplitud de la rotación.

El interés de esta técnica reside en la posibilidad de presentarla a sujetos muy pequeños (a partir de un año). Aunque algunas situaciones puedan ser resueltas precozmente, la comprensión generalizada ocurre hacia los 5, 6 años. En una primera etapa los sujetos establecen correspondencias entre los estados (las configuraciones de las tres cajas en sus posiciones de partida y de llegada) pero no las relacionan con las transformaciones (los movimientos de rotación). Así, los sujetos observan correctamente la rotación pero la interpretan como un simple cambio de posición que no modifica en nada las posiciones relativas de las cajas. En la etapa ulterior, se empiezan a establecer correspondencias entre estados y transformaciones aunque estas últimas permanecen parciales. Por ejemplo, los sujetos comprenden el papel de la rotación en algunas situaciones (como en el caso de las inversiones en sentido vertical) pero no en otras (inversiones en sentido horizontal). En la etapa siguiente, la generalización de estas correspondencias conduce a una mejor comprensión de las transformaciones que a su vez favorece el establecimiento de nuevas correspondencias. Los sujetos llegan, por tanteos, a resolver gran número de situaciones y a relacionar unas con otras. En la última etapa, correspondencias y transformaciones se comprenden de manera solidaria en tanto que cualquier estado es el resultado de una transformación y sólo puede ser comprendido en relación a ésta. En esta etapa los sujetos comprenden la rotación como un todo y sus propiedades dirigen el establecimiento de las correspondencias.

Estos resultados ilustran la tesis principal de Piaget sobre las relaciones entre correspondencias y transformaciones: las correspondencias preparan las transformaciones a la que más tarde se subordinan. El papel primordial de las correspondencias consiste pues en suministrar conocimiento de los contenidos, analizándolos y suministrando así informaciones cada vez más ricas para que puedan aplicarse las transformaciones. Esta interpretación recoge un tema que hemos encontrado abordado anteriormente en el estudio de la abstracción y la generalización, a saber, la relación entre el aspecto exógeno y endógeno del conocimiento. En todos los casos, el conocimiento inicial de carácter exógeno (abstracción empírica, generalización inductiva, correspondencias) aparece precozmente y sirve de preparativo al conocimiento endógeno (abstracción reflexionante, generalización constructiva, transformaciones) al que se subordina más tarde (Piaget y colaboradores, 1980b, p. 191).

Recojamos por fin uno de los resultados a primera vista paradójico: la precocidad en la psicogénesis de la actividad comparativa que contrasta con el descubrimiento tardío en la historia de las matemáticas de las estructuras (categorías) que describen esta actividad comparativa. Este resultado recuerda sin embargo otros similares encontrados por Piaget en sus estudios epistemológicos (pensemos por ejemplo en el de la epistemología del espacio en el que Piaget e Inhelder —1948— mostraron que el espacio topológico, el último en ser descubierto por los matemáticos, era el más precoz en la psicogénesis) y muestra una tendencia general del conocimiento: la utilización cotidiana y precoz de ciertas formas cognitivas (como las correspondencias) que por ser simples y de uso general re-

quieren un cierto tiempo para ser tematizadas y consideradas como objetos de estudio.

Hacia una lógica de las significaciones

Después de las investigaciones sobre las correspondencias, Piaget continúa con el problema fundamental de una epistemología constructivista, a saber, el de explicar la aparición de conocimientos nuevos rebatiendo tanto las posiciones empiristas como las predeterministas. Este proyecto culmina con la proposición de una lógica de las significaciones, último trabajo en el que Piaget se aparta de los modelos lógicos clásicos extensionales, inadecuados para captar la dinámica del funcionamiento cognitivo.

Lo posible y lo necesario

Estudiar de qué manera los sujetos engendran nuevas ideas a partir de las precedentes es esencial dentro de una visión constructiva del conocimiento, uno de cuyos objetivos es explicar cómo se crean nuevos conocimientos. Pero la creación de nuevos posibles es solidaria de la necesidad: mientras la primera señala el aspecto diferenciador del conocimiento (distinguir nuevas posibilidades), la segunda señala el aspecto integrador. Por un lado (y como ilustraremos más adelante), la creación de nuevos posibles viene frenada en las primeras etapas por el sentimiento de «pseudo-necesidades» que el sujeto ha de sobrepasar para incrementar el número de posibles; por otro lado, cualquier necesidad se basa en la composición de posibles y engendra a su vez nuevas posibilidades que el sujeto es capaz de deducir.

Aunque el interés por ambos temas no es nuevo (recordemos por ejemplo la caracterización funcional que hacen Piaget e Inhelder del pensamiento adolescente en términos de una subordinación de lo real a lo posible —Piaget e Inhelder, 1955—, o la importancia del sentimiento de necesidad propio al pensamiento operatorio —Piaget, 1947—), el marco conceptual en el que es estudiado sí lo es. Por un lado, en los estudios precedentes la necesidad venía siempre asociada a las operaciones; el sentimiento de necesidad (por ejemplo de conservación) era una consecuencia del equilibrio alcanzado por la composición de las operaciones en una estructura. En los estudios actuales, Piaget amplía la interpretación y admite la existencia de necesidades en todos los niveles del desarrollo.⁸

8. Una nueva definición de la necesidad, más general que la precedente, permite explicar el hecho de que se encuentran necesidades en todas las etapas del desarrollo y no sólo a partir de las operaciones concretas como Piaget suponía anteriormente. La nueva definición se basa en un concepto nuevo, el de «implicación significativa», que Piaget estudia posteriormente (en *La logique des significations* —Piaget y García, 1987—) y que veremos con detalle más adelante. Señalemos sin embargo que en esta nueva concepción, la necesidad es el resultado de una implicación significativa, y que ésta es la relación que existe entre dos esquemas en la medida en que el empleo de uno (por ejemplo darse cuenta que un objeto reposa sobre otro) determina el empleo del segundo (tirar del soporte para alcanzar el objeto que se encuentra encima).

Por otro lado, el estudio de lo posible y lo necesario se inscribe ahora en el marco general del modelo de equilibración; para Piaget, describir el proceso de equilibración evocando la dinámica de la abertura sobre nuevos posibles (aspecto diferenciador) y de creación de necesidades (aspecto integrador) es otra manera de concebir la equilibración, descrita hasta aquí en términos de autorregulaciones (Piaget y colaboradores, 1981, p. 10). En este sentido, el mecanismo de reequilibración viene explicado por una dinámica interna específica de los posibles: cada nuevo posible constituye a la vez una construcción y una apertura pues engendra simultáneamente algo positivo (la nueva adquisición), y una nueva posibilidad que intenta ser colmada y que crea por tanto un cierto desequilibrio (Ibídem, p. 185).

Trataremos de sintetizar a continuación los principales resultados de estos dos trabajos, complejos en la medida en que suponen una integración de múltiples aspectos tratados en trabajos anteriores así como la introducción de una nueva terminología necesaria para abordar los aspectos funcionales del conocimiento.⁹

La evolución de lo posible y lo necesario se hace de manera solidaria, y se realiza también en paralelo con el progreso operatorio. En una primera etapa no existe una diferencia entre lo real, lo posible y lo necesario. Los sujetos sobreestiman la realidad, y tienen tendencia a considerar que sólo puede ser tal y como la perciben o la experimentan. Por ejemplo, los pequeños consideran que un cuadrado ha de reposar necesariamente sobre uno de sus lados para ser cuadrado o que la trayectoria de un proyectil está compuesta por segmentos rectilíneos, o que la única manera de disponer tres objetos sobre un cartón rectangular es situarlos en los ángulos, etc. Esta sobreestimación de lo real no significa que el sujeto parta de una realidad observable para añadirle luego los posibles y las relaciones necesarias. Como lo muestran los resultados de las investigaciones, y el ejemplo que sigue, esta realidad es, al principio, la única posible para el sujeto y se impone como necesaria. Piaget la denomina «pseudo-necesidad» («pseudo» pues a un nivel ulterior ya no será considerada como necesaria) y marca bien la ausencia de una verdadera diferencia entre lo real, lo posible y lo necesario.

Ejemplo 5. *Le découpage d'un carré* (con C. Coll y E. Martí) (Piaget y colaboradores, 1981, capítulo IV).

La técnica es muy sencilla. El sujeto parte de dos cuadrados de cartón idénticos. Se le pide que recorte uno de ellos «como quiera» y que cubra luego con los trozos el otro cuadrado. Se le van pidiendo sucesivamente otras formas de recorte, imponiéndole a veces ciertas condiciones (recortes con 2, 3, 4 pedazos, dividir el cuadrado en pedazos iguales, etc.).

9. Un ejemplo de este nuevo enfoque, evocado ya en los trabajos sobre la toma de conciencia y desarrollado paralelamente por Inhelder y colaboradores en su estudio sobre las estrategias, puede encontrarse en las múltiples distinciones que Piaget introduce para diferenciar el aspecto procedimental del conocimiento (habla de *schèmes procédurales* para describir los medios utilizados para alcanzar un objetivo) distinguiéndolo del aspecto «representativo» (habla de *schèmes présentatifs* para describir los esquemas que se refieren a las características simultáneas de los objetos), siendo los esquemas operatorios una síntesis de ambos; los primeros estarían destinados a la búsqueda de un éxito (o sea de satisfacer las necesidades inventando o transfiriendo procedimientos de resolución) mientras que los otros estarían destinados a la comprensión. En este marco conceptual la apertura de nuevos posibles estaría íntimamente ligada con el aspecto procedimental del conocimiento: por un lado, aplicar un procedimiento requiere la creencia en la posibilidad de éxito, y por otro lado el progreso de los medios utilizados crea nuevos procedimientos que conllevan un margen mayor de posibilidades (Inhelder y Piaget, 1979; Piaget y colaboradores, 1981, p. 8; Vuyk, 1984, p. 211).

El primer nivel (de 4 a 7 años) se caracteriza por una dificultad (la relación entre las partes y el todo) y por una pseudo-necesidad (la obligación de otorgar una significación autónoma a cada recorte). Esto hace que los sujetos de este nivel propongan siempre recortes significativos (una casa, un triángulo, una pelota, etc.) y que tengan dificultades con lo que queda (el resto) sin saber cómo utilizarlo para recubrir el cuadrado. Son sujetos que poseen sin embargo una manera de engendrar algunos posibles por asociación libre o por analogía con el significado del recorte que acaban de hacer (por ejemplo, de un triángulo a una pajarita, de ésta a una pelota y de ésta a un muñeco de nieve).

El segundo nivel (de 7 a 9 años aproximadamente) se caracteriza por recortes exhaustivos en los que el resto forma parte del conjunto de pedazos. Simultáneamente, los posibles propuestos adquieren el estatuto de «co-posibles»: los sujetos ven por ejemplo que al dividir el cuadrado en dos por la mediana vertical pueden hacerlo también por la mediana horizontal o que lo pueden hacer trazando y combinando diagonales, etc. Lo curioso es constatar que esta nueva apertura de posibles, muchas veces basada en simetrías, conlleva nuevas «pseudo-necesidades» (la imposibilidad de descomponer el cuadrado en pedazos desiguales, o de descomponerlo en tres trozos iguales).

El tercer nivel (a partir de los 9-10 años) significa el abandono de las formas regulares y simétricas; los sujetos proponen entonces una multiplicidad de recortes posibles y actualizan algunos de ellos a modo de ejemplos.

Este ejemplo nos muestra con claridad que tanto la evolución de los posibles como la correlativa de las necesidades es paralela a la evolución operatoria: 1) periodo preoperatorio con la ausencia de inferencias sistemáticas y necesarias pero con presencia de un modo local de engendrar posibles (modo analógico) y con la preponderancia de pseudo-necesidades, 2) periodo operatorio concreto con la aparición de inferencias que engendran de manera simultánea los co-posibles y las co-necesidades, y 3) periodo de las operaciones formales que coincide con la aparición de la infinitud de posibles. Este paralelismo podría conducir a Piaget, una vez más, a proponer la subordinación de lo posible y lo necesario al progreso operatorio. La respuesta es, esta vez, diferente. Piaget busca el fundamento del avance operatorio en procesos más generales y en aspectos dinámicos del conocimiento (como la apertura de nuevos posibles) en vez de subordinar estos aspectos del conocimiento al progreso operatorio. Así, para Piaget, el desarrollo de las estructuras operatorias es la resultante de una evolución más general; las estructuras operatorias son producto de un funcionamiento cognitivo constante ejemplificado por los procesos de creación de posibles y de necesidades y no son por ellas mismas el motor del progreso cognitivo (Inhelder, 1987, p. 664). Las operaciones exigen en efecto una síntesis de lo posible y lo necesario: el primero expresa el aspecto procedimental y diferenciador del conocimiento mientras que el segundo expresa el aspecto autorregulador e integrador (Piaget y colaboradores, 1981, p. 185).

Aunque coherentes con las premisas epistemológicas constructivistas de Piaget, los trabajos sobre lo posible y lo necesario marcan un paso decisivo hacia la explicación del conocimiento en sus fundamentos funcionales. Hemos visto cómo la creación de nuevos posibles está íntimamente ligada al aspecto procedimental del conocimiento; añadamos que tanto los procedimientos como el proceso de creación de nuevos posibles son manifestaciones de la capacidad acomodadora de los esquemas, obligados a encontrar variaciones frente a la novedad de las situaciones (Piaget y colaboradores, 1981, p. 9). Recordemos también que

la necesidad no resulta de la composición operatoria sino que de manera más fundamental aparece (ya en el estadio sensoriomotor) entre cualquier implicación significativa entre esquemas.

Dialéctica y lógica de las significaciones

Las explicaciones constructivistas que Piaget da de la génesis del conocimiento tienen muchas veces un carácter dialéctico. Pensemos por ejemplo en todas aquellas descripciones de procesos en los que dos sistemas independientes en su origen se integran mutuamente en una nueva totalidad que los trasciende (el número concebido como la síntesis de la inclusión de clases y las relaciones ordinales); o en las numerosas bipolaridades cuyos términos están en íntima relación y cuya evolución se explica por interdependencias que toman la forma de una espiral (asimilación/acomodación, representación/acción, exteriorización/interiorización, correspondencia/transformación, posible/necesario). La más fundamental de todas ellas es la de las relaciones sujeto/objeto: cualquier conocimiento del objeto es el resultado de acciones u operaciones que lo modifican, lo que acarrea nuevas aproximaciones para conocer las nuevas propiedades, etc.; esta espiral sin fin presenta dos procesos solidarios que acaban sintetizándose, el de interiorización (creación de formas lógico-matemáticas cada vez más sofisticadas) y el de exteriorización (reconstitución de las propiedades descubiertas en el objeto) (Piaget y colaboradores, 1980a, p. 222). A pesar pues del carácter dialéctico de la teoría piagetiana, la dialéctica había permanecido implícita. El trabajo sobre la dialéctica aborda explícitamente este aspecto, buscando, como es común en Piaget, las formas elementales de dichos procesos dialécticos a través de investigaciones psicogenéticas.

Dos son las hipótesis directrices del trabajo sobre la dialéctica, hipótesis que vienen ilustradas por los resultados experimentales.

Contrariamente a otros autores, Piaget defiende la idea de que no todo el pensamiento es dialéctico aunque existan procesos dialécticos a todos los niveles. Refiriéndose a su modelo de equilibración, Piaget muestra que existen fases de construcción dialéctica (las fases de equilibración propiamente dichas), pero también fases de equilibrio en las que la lógica discursiva basta para derivar consecuencias necesarias contenidas anteriormente en los sistemas equilibrados y no hay lugar para síntesis dialécticas (Ibídem, p. 9-10). Al mismo tiempo y en oposición a la dialéctica clásica hegeliana, para Piaget, la dialéctica no se reduce a la forma restringida de tesis, antítesis, síntesis. Por un lado, según Piaget, existe proceso dialéctico cuando dos sistemas hasta entonces distintos pero no necesariamente opuestos ni contradictorios se funden en una totalidad cuyas propiedades superan a las de los sistemas independientes; es el ejemplo antes comentado de la constitución del número (Ibídem, p. 211). Por otro lado, aunque es cierto que las negaciones juegan un papel importante en las fases dialécticas (pensemos en los desequilibrios iniciales entre afirmaciones y negaciones, origen de correcciones y reequilibraciones), estas negaciones no están dadas, son la resultante de una construcción: antes de ser instrumento de una dialéctica superior, las nega-

ciones se construyen pues gracias a procesos dialécticos elementales (Ibídem, p. 225).

Los procesos dialécticos pueden tomar diversas formas, cada una de ellas muestra diferentes maneras en las que se manifiestan las interdependencias entre sistemas. Ilustraremos a continuación una de las formas de espiral dialéctica evocando una de las investigaciones más analizadas del trabajo sobre la dialéctica.

Ejemplo 6. La dialéctica de predicados, conceptos, juicios e inferencias (con A. Henriques-Christophides y M. Sakellaropoulo, Piaget y colaboradores, 1980a, capítulos I y II; Piaget, Sakellaropoulo, y Henriques-Christophides, 1979).

El objetivo de la investigación es estudiar las relaciones que se establecen entre predicados (P), conceptos (C), juicios (J) e inferencias (I). Dichas relaciones pueden abordarse, según Piaget, desde dos puntos de vista. Según el primero, el de las composiciones, los conceptos son reuniones de predicados, los juicios relacionan conceptos entre sí y las inferencias están compuestas por juicios. Según el segundo punto de vista, el de las justificaciones, cualquier juicio reposa sobre inferencias (por ejemplo, decir que este árbol es un abeto supone que se establezcan inferencias justificativas —«porque hay piñas, agujas», etc.—); del mismo modo, emplear un concepto exige que se establezcan juicios y los predicados resultan de la comparación entre varios conceptos (el predicado «verde» resulta de una comparación entre varios objetos que tienen el mismo color). Ambas secuencias (ascendente y descendente) están unidas de manera indisoluble, pero tienen significados distintos y forman una espiral dialéctica que cambia constantemente de contenido.

Una de las técnicas empleadas para estudiar ambas secuencias consiste en presentar a los sujetos 20 imágenes de animales (5 mamíferos con cuatro patas, 5 pájaros, 8 artrópodos en los que hay 5 insectos y 2 moluscos) que puede manipular libremente. El experimentador posee la misma colección de imágenes, escoge una de ellas y el sujeto debe adivinar cuál es mediante preguntas que son respondidas por «sí» o por «no».

En un primer nivel (4-6 años), los sujetos preguntan directamente acerca de un animal concreto («¿es una abeja?», «¿es un caracol?», etc.), que Piaget denomina «objetos conceptuales»: son animales individuales pero que representan al mismo tiempo una especie. El proceso ascendente aparece en la reunión de predicados directamente observables en un objeto único; el proceso descendente en la justificación del objeteo conceptual en sus características.

En un segundo nivel (7-11 años) las preguntas se refieren a los caracteres comunes de una serie de imágenes y solicitan pues conceptos generales y estructurados en relaciones de inclusión (volar, poseer cuatro patas, etc.). La secuencia ascendente aparece en este nivel en conceptos generales basados en predicados comunes, y la secuencia descendente en justificaciones que permiten excluir ciertas posibilidades y aceptar otras. Lo que permanece aún incierto en este nivel son las exclusiones, difíciles a veces de realizar pues los encajamientos se hacen aún entre clases limitadas e independientes las unas de las otras.

En el tercer nivel (a partir de 11-12 años), los sujetos clasifican las imágenes en clases encajadas de manera exhaustiva y distinguen las preguntas «buenas» y «malas» según la cantidad de información que acarrearán. Los sujetos utilizan además términos inferenciales («pues», «por esto», «entonces», etc.). Los juicios están ahora dirigidos por inferencias, lo que provoca un mejor manejo de los posibles y de las justificaciones necesarias (fase descendente) que se integra con las composiciones entre clases (fase ascendente).

Este ejemplo muestra la importancia de las relaciones entre lo posible y lo necesario en ambas fases ascendente y descendente. Piaget considera en efecto estas relaciones entre lo posible y lo necesario como el motor común de toda dialéctica, y muestra que las relaciones en espiral de lo posible y lo necesario constituyen una de las expresiones más generales de toda dialéctica: a partir de un co-

nocimiento dado R, su misma formación acarrea nuevos posibles; entre algunos de ellos se establecen relaciones necesarias que engloban el objeto R, enriqueciéndolo; este enriquecimiento acarrea nuevos posibles que a su vez pueden dar lugar a relaciones necesarias, etc. (Piaget y colaboradores, 1980a, p. 221).

Analizando las formas elementales de la dialéctica que aparecen ya en la etapa sensoriomotora, Piaget ve que los procesos dialécticos emplean siempre un modo particular de relaciones, más fundamental aún que el analizado en la investigación que acabamos de describir: «las implicaciones entre acciones u operaciones» o «implicación significativa». Su estudio dio lugar al último trabajo de Piaget.

Uno de los primeros objetivos, recogido en el libro *La logique des significations* (1987) redactado junto a R. García, es el de reformular la lógica operatoria, prolongándola en dos direcciones: hacia la construcción de una lógica de las significaciones, más fundamental que la lógica operatoria (que sería su prolongación); y hacia la reformulación de la lógica proposicional, inadecuada para captar la lógica natural de los sujetos debido a su carácter extensional (Piaget, 1980, p. 5; Inhelder, 1987, p. 5). Esta lógica de las significaciones gira en torno de una operación central, la implicación significativa que difiere de la implicación clásica. Esta última, definida por la tabla de verdad, no exige que las dos proposiciones en juego tengan relación significativa alguna; lo único que cuenta son las relaciones establecidas por la tabla de verdad (la implicación material es verdadera en todos los casos salvo cuando la premisa es verdadera y el consecuente falso). Así, de acuerdo con esta visión tradicional definida por Rusell, la implicación siguiente «si Piaget es ruso, entonces $2+2=4$ » es verdadera de acuerdo con la definición mediante las tablas de verdad, aunque no se establezca ninguna relación significativa entre el antecedente y el consecuente. Contrariamente a esta definición extensional mediante la tabla de verdad, Piaget define la implicación significativa de la siguiente forma: p implica q si una significación de q está englobada en p y si esta significación común es transitiva (Ducret, 1988, p. 360). Esta implicación no se aplica sólo a proposiciones o enunciados tal como lo propone la lógica clásica, sino que también se aplica a acciones y operaciones. Y esto es posible porque las significaciones no permanecen aisladas sino que se combinan en sistemas variados. Por ejemplo, si un objeto reposa sobre un soporte y el sujeto puede alcanzarlo tirando de este soporte, existe implicación entre significaciones si el sujeto comprende que si el objeto no reposa encima del soporte, no sirve de nada estirarlo; o por ejemplo, la operación que consiste en reunir los objetos x en una clase implica que se excluyan los no-x (Piaget y García, 1987).

El segundo objetivo de Piaget es precisamente el de analizar estas implicaciones a nivel práctico, estudiando las inferencias más elementales. Los resultados de las investigaciones, además de precisar el tipo de implicaciones según el nivel genético, aportan un nuevo dato relativo a la construcción de las 16 operaciones binarias de la lógica proposicional (véase Piaget, 1949; Piaget y Inhelder, 1955). Los análisis de las experiencias muestran efectivamente que las 16 operaciones binarias se encuentran ya en el plano de las coordinaciones entre acciones, pero cada una de ellas se presenta de forma aislada y según determinados contextos pero sin formar sistemas de conjunto (Piaget y García, 1987, p. 16).

Piaget prolonga el estudio de las significaciones con su último estudio, *Les raisons*, trabajo que no pudo acabar de redactar y del que quedan sólo algunas anotaciones en forma de manuscritos internos (Monnier y Wells, 1982). Señalemos tan sólo que la razón de un fenómeno es, para Piaget, una de las significaciones del fenómeno considerado que determinará las otras significaciones mediante implicaciones significativas. El acto de encontrar la razón es siempre una reconstitución y ésta, al ser un modelo construido por los sujetos, es, según Piaget, la forma más evolucionada de la lógica natural (Ibídem, p. 310).

Ante este panorama de la teoría piagetiana de la década de los años 70 y 80 el lector puede tener la impresión de que Piaget ha seguido tratando los temas de siempre y que su problemática permanece lejana de la problemática psicológica contemporánea. Es cierto que la tesis central que dirige los trabajos que acabamos de presentar es esencialmente la misma que la que ha dominado la teoría piagetiana desde sus inicios, a saber, la defensa de una teoría del conocimiento irreductible al empirismo y al innatismo. Lo que ocurre es que Piaget pone cada vez más el acento sobre uno de los aspectos de esta teoría —su aspecto constructivo—; por esto la preocupación dominante de sus últimos trabajos es, como acabamos de ver, explicar el engendramiento de formas cognitivas nuevas. Al mismo tiempo, la nueva perspectiva funcional hace que temas de siempre (equilibración, conservación, pensamiento preoperatorio, estructuras operatorias, etc.) sean abordados de manera diferente. Hemos visto por ejemplo que Piaget analiza el proceso de equilibración como una progresiva compensación entre afirmaciones y negaciones, uno de cuyos procesos centrales es la abstracción reflexionante, que explica la conservación evocando un mecanismo más profundo (dificultad de considerar los aspectos negativos de las acciones) que el evocado en los primeros estudios (dificultad en pensar al mismo tiempo en dos modificaciones); que nos ofrece una visión más positiva del pensamiento preoperatorio (inaugurada con el estudio de la función) dominada por la actividad comparativa, actividad que prepara el advenimiento de las operaciones; que nos propone una nueva definición de operación (síntesis entre lo posible y lo necesario) y una explicación de la formación de las estructuras operatorias a través de los procesos de la creación de posibles y de necesidades; y que por fin, nos indica las limitaciones del modelo de la lógica proposicional, proponiendo una lógica más cercana al pensamiento natural basada en la implicación significativa entre acciones.

A pesar de la novedad de la perspectiva funcional del Piaget de la década de los años 70, es cierto pues que sus preocupaciones siguen siendo de naturaleza epistemológica (el sujeto epistémico) y que la relación con las cuestiones actuales de la psicología no es ni fácil ni directa. Así lo muestra el carácter general de estos procesos psicológicos que acabamos de analizar y que son ejemplos de «universales» del funcionamiento cognitivo del mismo modo que las estructuras estudiadas antaño por Piaget son «universales» de la organización cognitiva. Sin embargo, algunas de las críticas frecuentes que se hacen a la teoría de Piaget y que hemos señalado al principio del artículo han de replantearse a la luz de estos nuevos trabajos. Acabamos de citar tres ejemplos: una nueva caracterización del proceso de equilibración, una descripción más positiva del periodo preoperatorio

rio y una relativización de la importancia de las estructuras operatorias en el desarrollo. Señalemos dos ejemplos más. El primero gira en torno a las tesis de la toma de conciencia. El segundo, en torno a la explicación piagetiana de la dinámica del desarrollo.

El carácter progresivo de la toma de conciencia y la existencia de aspectos cognitivos inconscientes aportan una visión compleja y matizada de la cognición humana, visión que distingue con claridad lo que el sujeto puede hacer y lo que el sujeto piensa. Lo que el sujeto piensa (de lo que es consciente) es en efecto una ínfima parte de sus posibilidades. La caracterización que hace Piaget de la vida mental en términos de esquemas (sensoriomotores u operatorios) y de sus coordinaciones (organizadas en estructuras) se refiere pues a la parte inconsciente de la cognición (Piaget, 1973a). Insistir en la distinción entre lo que el sujeto sabe hacer (ya sea a nivel de la acción efectiva o interiorizada) y lo que sabe (conceptualización, ya sea de la acción efectiva o de la acción interiorizada), y al mismo tiempo insistir en el aspecto laborioso y constructivo del proceso de conceptualización, nos parecen dos resultados básicos de la teoría piagetiana que suelen ser ignorados o mal interpretados. Por un lado están las críticas de los autores próximos al paradigma del procesamiento de la información (Carey, 1984; Klahr y Wallace, 1976) que critican el Piaget de las estructuras lógicas, el Piaget de la «competencia cognitiva» ignorando los trabajos más recientes como el que nos ocupa que ofrecen una articulación dialéctica entre la actuación (logros en la resolución de problemas) y la conceptualización. Por otro lado, están los trabajos en una perspectiva vigotskiana (Bruner, 1983; Zivin, 1979) que ponen todo el énfasis en el aspecto consciente y regulador del lenguaje y de las formas cognitivas superiores pero que carecen de una teoría matizada de los diferentes grados de conciencia desde la acción automatizada a la conceptualización de los mecanismos centrales de la cognición.

El papel esencial jugado en este modelo constructivo del desarrollo por las contradicciones, la abstracción reflexionante, la generalización y el proceso de equilibración ha sido criticado por algunos autores estos últimos años. Recordemos que el trabajo de Inhelder, Sinclair y Bovet (1974), al estudiar la dinámica del desarrollo mediante técnicas de aprendizaje, es una muestra más de la importancia de los conflictos y de la equilibración en el progreso cognitivo. Aunque pocas son las críticas que tengan en cuenta los trabajos más recientes que acabamos de exponer (Vuyk, 1985, p. 428), algunos autores ponen en duda el papel exclusivo de los conflictos y de las sucesivas equilibraciones en el desarrollo cognitivo. La mayoría de estas críticas se basan en el trabajo de Inhelder, Sinclair y Bovet sobre el aprendizaje de estructuras cognitivas, sugiriendo que existen otros procesos diferentes al de equilibración que también pueden explicar el progreso cognitivo (transición entre estadios) y de manera general el aprendizaje (Beilin, 1980; Case, 1989; Flavell, 1984). Algunos de los procesos evocados son la imitación (Charbonneau, Robert, Bourassa, Gladu-Bissonnette, 1976), el ejercicio (Brainerd, 1973), la transmisión social (Russell, 1978) y la regulación mutua (Murray, 1972). Estas propuestas contienen dos clases de críticas. La primera, de inspiración conductista, concede a la experiencia, al ejercicio y a la imitación un papel mucho más importante en el desarrollo, desarrollo que no es entonces concebido

como una serie de reconstrucciones cualitativamente diferentes sino más bien como una acumulación de experiencias. Las distinciones que introduce Piaget entre la abstracción empírica y la reflexionante que acabamos de comentar pueden ser una muestra de la respuesta de Piaget a estas críticas conductistas (el lector encontrará en toda la obra de Piaget ejemplos de su desacuerdo fundamental con dicha perspectiva). La segunda, afin a autores como Vigotski y Bruner, concede a la regulación mutua y a la transmisión social un papel mucho más importante que el que concede Piaget a estos factores. Aunque Piaget no haya nunca desestimado el papel de la experiencia social como factor necesario para el desarrollo (Piaget, 1965), este autor atribuye a otros factores (equilibración, contradicciones, abstracción, creación de posibles y de necesidades) el papel motor del desarrollo y el papel dinámico capaz de crear novedades. Si como algunos autores lo proponen, la teoría de la equilibración debe de ser entendida como teoría de la motivación (Russell, 1978) —búsqueda y necesidad de un mejor equilibrio—, es entonces inevitable que la regulación mutua y la transmisión social jueguen, junto a factores internos como la necesidad de diferenciación e integración, un papel motivacional innegable. Pero pensamos que disequilibrios, equilibración, abstracción reflexionante y creación de posibles y de necesidades añaden a este papel motivacional un elemento esencial: son mecanismos que muestran cómo es posible pasar de un conocimiento dado a un conocimiento superior (más diferenciado, más integrado) y que indican por tanto cómo se construyen las novedades en el desarrollo cognitivo. Aunque aceptemos el valor motivacional de la regulación mutua y de la transmisión social, estos factores, a nuestro entender, no explican de qué manera el sujeto incorpora y hace suyos conocimientos que aún no posee (y que el adulto sí posee).

REFERENCIAS

- Beilin, H. (1980). Piaget theory: Refinement, revision or rejection? En R. Kluwe & H. Spada (Eds.), *Developmental models of thinking*. New York: Academic Press.
- Bidell, T. (1988). Vygotsky, Piaget and the dialectic of development. *Human Development*, 31, 329-348.
- Brainerd, C. (1973). Neo-piagetian training experiments revisited: Is there any support for the cognitive developmental stage hypothesis? *Cognition*, 2, 349-370.
- Bronckart, J.-P., Bain, D., Schneuwly, B., Davaud, C. & Pasquier, A. (1985). *Le fonctionnement du discours: Un modèle psychologique et une méthode d'analyse*. Neuchâtel/Paris: Delachaux & Niestlé.
- Bruner, J.S. (1983). *Le développement de l'enfant. Savoir faire, savoir dire*. Paris: P.U.F.
- Carey, S. (1984). Cognitive development. The descriptive problem. En M.S. Gazzariaga (Ed.), *Handbook of cognitive neuroscience*. New York: Plenum, pp. 37-66.
- Case, R. (1989). *El desarrollo intelectual. Del nacimiento a la edad madura*. Barcelona. Paidós (Ed. original 1985).
- Charbonneau, C., Robert, M., Bourassa, G., Gladu-Bissonnette, S. (1976). Observational learning of quantity conservation and Piagetian generalization tasks. *Developmental Psychology*, 12, 211-217.
- Coll, C. & Gillieron, C. (1981). Jean Piaget y la escuela de Ginebra: Itinerario y tendencias actuales. *Infancia y Aprendizaje*. Monografía 2, pp. 56-95.
- Ducret, J.-J. (1988). Operator logic revisited. *New Ideas in Psychology*, 6 (3), 357-369.
- Flavell, J.H. (1984). *El desarrollo cognitivo*. Madrid: Aprendizaje Visor (Ed. original 1977).
- Gillieron, C. (1976). Décalages et sériation. *Archives de Psychologie*, 44. Monographie n. 3.
- Gillieron, C. (1980). Réflexion sur les problèmes des décalages: A propos de l'article de Montangero. *Archives de Psychologie*, 48, 283-302.

- Inhelder, B. (1987). Des structures aux processus. En J. Piaget, P. Mounoud & J.-P. Bronckart (Eds.), *Psychologie*. Paris: Gallimard (Enciclopedia de La Pléyade), pp. 654-679.
- Inhelder, B., Blanchet, A., Sinclair, H. & Piaget, J. (1975). Relations entre les conservations d'ensembles d'éléments discrets et celles de quantités continues. *Année Psychologique*, 75, 23-60.
- Inhelder, B. & De Caprona, D. (1985). Introduction. Constructivisme et création de nouveautés. *Archives de Psychologie*, 53, 7-17.
- Inhelder, B. & Piaget, J. (1979). Procédures et structures. *Archives de Psychologie*, 47, 165-176.
- Inhelder, B., Sinclair, H. & Bovet, H. (1974). *Apprentissage et structures de la connaissance*. Paris: P.U.F. (Trad. castellana 1975. *Aprendizaje y estructura del conocimiento*. Madrid: Morata).
- Klahr, D. & Wallace, J.G. (1976). *Cognitive development: An information processing view*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Martí, E. (1978). Estudio del pensamiento analógico en el niño de dos a ocho años: Metáforas y comparaciones espontáneas. *Anuario de Psicología*, 19, 41-56.
- Martí, E. (1979). *La pensée analogique chez l'enfant. Étude génétique des liaisons fondées sur la ressemblance*. Gênevè: Riedewg (Tesis de doctorado).
- Martí, E. (1981). La négation de la ressemblance: Différence ou altérité? *Archives de Psychologie*, 49, 25-45.
- Martí, E. (1988). El enfoque piagetiano. 1. La teoría genética. En *Enciclopedia práctica de Pedagogía* (vol. VI). Barcelona: Planeta, pp. 75-92.
- Monnier, C. & Wells, A. (1982). Note sur les travaux récents du Centre International d'Epistémologie Génétique: De la prise de conscience aux raisons. *Cahiers de la Fondation Archives Jean Piaget*, 2-3, 296-329.
- Montangero, J. (1980). The various aspects of horizontal decalage. *Archives de Psychologie*, 48, 259-282.
- Mounoud, P. (1982). Sensorimotor and postural behaviors: Their relations to cognitive development. *Review of Child Development Research*, 6, 101-132.
- Mounoud, P. & Hauert, C.A. (1982). Development of sensorimotor organization in young children: Grasping and lifting objects. En G.E. Forman (Ed.), *Action and thought: From sensorimotor schemes to symbolic operations*. New York: Academic Press, pp. 3-35.
- Murray, F.B. (1972). Acquisition of conservation through social interaction. *Developmental Psychology*, 6, 1-6.
- Pascual-Leone, J. (1984). Problemas constructivos para teorías constructivas: La relevancia actual de la obra de Piaget y una crítica a la psicología basada en la simulación del procesamiento de la información. En M. Carretero & J.-A. García Madruga (Eds.), *Lecturas de psicología del pensamiento*. Madrid: Alianza, pp. 363-391 (Ed. original 1980).
- Piaget, J. (1923). *Le langage et la pensée chez l'enfant*. Neuchâtel & Paris: Delachaux et Niestlé (Trad. castellana, *Lenguaje y pensamiento en el niño*. Madrid: La lectura, 1929).
- Piaget, J. (1924). *Le jugement et le raisonnement chez l'enfant*. Neuchâtel & Paris: Delachaux et Niestlé (Trad. castellana, *El juicio y el razonamiento en el niño*. Madrid: La lectura, 1929).
- Piaget, J. (1926). *La causalité physique chez l'enfant*. Paris: Alcan (Trad. castellana, *La causalidad física en el niño*. Madrid: Espasa Calpe).
- Piaget, J. (1932). *Le jugement moral chez l'enfant*. Paris: Alcan (Trad. castellana, *El Juicio moral en el niño*. Madrid: Francisco Beltrán).
- Piaget, J. (1947). *La psychologie de l'intelligence*. Paris: Collin (Trad. castellana, *Psicología de la inteligencia*. Buenos Aires: Psiqué 1955).
- Piaget, J. (1949). *Traité de logique. Essai de logistique opératoire*. Paris: P.U.F. (trad. castellana de la 2e Ed de 1972, 1977).
- Piaget, J. (1950). *Introduction à l'épistémologie génétique. T 1. La pensée mathématique. T 2. La pensée physique. T 3. La pensée biologique, la pensée psychologique et la pensée sociale*. Paris: P.U.F. (Trad. castellana, *Introducción a la epistemología genética*, 1, 2, 3. Buenos Aires: Paidós, 1977).
- Piaget, J. (1965). *Études sociologiques*. Gênevè: Droz (Trad. castellana, *Estudios sociológicos*. Barcelona: Ariel, 1977).
- Piaget, J. (1968). *Le structuralisme*. Paris: P.U.F. (Trad. castellana, *El estructuralismo*. Proteo: Buenos Aires, 1968).
- Piaget, J. (1973a). The affective unconscious and the cognitive unconscious. *Journal of the American Psychoanalytic Association*, 21, 249-261.
- Piaget, J. (1973b). Les raisons fonctionnelles de la prise de conscience. *Scuola Ticinese*, 18, 7-8.
- Piaget, J. (1975). *L'équilibration des structures cognitives. Problème central du développement* (EEG XXXIII). Paris: P.U.F. (Trad. castellana, *La equilibración de las estructuras cognitivas. Problema central del desarrollo*. Madrid: Siglo XXI, 1978).
- Piaget, J. (1977). Essai sur la nécessité. *Archives de Psychologie*, 45, 235-251.
- Piaget, J. (1980). Recent studies in genetic epistemology. *Cahiers de la Fondation Archives Jean Piaget*, 1, 3-7.

- Piaget, J., Apostel, L. & Mandelbrot, B. (1957). *Logique et équilibre*. Paris: P.U.F. EEG I.
- Piaget, J., Bunge, M., Kuhn, T., Halbwachs, F. & Rosenfeld, L. (1977). *Las teorías de la causalidad*. Salamanca: Sigueme (Ed. original 1971).
- Piaget, J. y colaboradores (1973). *La composition des forces et le problème des vecteurs*. EEG XXX. Paris: P.U.F. (Trad. castellana, *La composición de las fuerzas y el problema de los vectores*. Madrid: Morata, 1975).
- Piaget, J. y colaboradores (1974a). *La prise de conscience*. Paris: P.U.F. (Trad. castellana 1976. *La toma de conciencia*. Madrid: Morata).
- Piaget, J. y colaboradores (1974b). *Recherches sur la contradiction I. Les différentes formes de la contradiction. II. Les relations entre affirmations et négations* (EEG XXXI y XXXII). Paris: P.U.F. (Trad. castellana, *Investigaciones sobre la contradicción*. Madrid: Siglo XXI, 1978).
- Piaget, J. y colaboradores (1974c). *Réussir et comprendre*. Paris: P.U.F.
- Piaget, J. y colaboradores (1977a). *Recherches sur l'abstraction réfléchissante I. L'abstraction des relations logico-mathématiques*. (EEG XXXIV). Paris: P.U.F. (Trad. castellana vol. I. *La abstracción de las relaciones lógico-matemáticas*. Buenos Aires: Huemul, 1979).
- Piaget, J. y colaboradores (1977b). *Recherches sur l'abstraction réfléchissante. II. L'abstraction de l'ordre des relations spatiales* (EEG XXXV). Paris: P.U.F.
- Piaget, J. y colaboradores (1978). *Recherches sur la généralisation* (EEG XXXVI). Paris: P.U.F.
- Piaget, J. y colaboradores (1980a). *Les formes élémentaires de la dialectique*. Paris: Gallimard. (Trad. castellana. *Las formas elementales de la dialéctica*. Barcelona: Gedisa, 1982).
- Piaget, J. y colaboradores (1980b). *Recherches sur les correspondances* (EEG XXXVII). Paris: P.U.F. (Trad. castellana *Investigaciones sobre las correspondencias*. Madrid: Alianza, 1982).
- Piaget, J. y colaboradores (1981). *Le possible et le nécessaire. I. L'évolution des possibles chez l'enfant*. Paris: P.U.F.
- Piaget, J. y colaboradores (1983). *Le possible et le nécessaire. II. L'évolution du nécessaire chez l'enfant*. Paris: P.U.F.
- Piaget, J. & García, R. (1973). *Las explicaciones causales*. Barcelona: Barral (Ed. original 1971).
- Piaget, J. & García, R. (1987). *Vers une logique de la signification*. Gênevê: Murionde.
- Piaget, J., Grize, J.-B., Szeminska, A. & Vinh-Bang (1968). *Epistémologie et psychologie de la fonction*. Paris: P.U.F. EEG XXIII.
- Piaget, J., Henriques, G. & Ascher, E. (en prensa). *Comparer et transformer: Des structures aux catégories*. Gênevê: Murionde.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1948). *La représentation de l'espace chez l'enfant*. Paris: P.U.F.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1955). *De la logique de l'enfant à la logique de l'adolescent*. Paris: P.U.F. (Trad. castellana, *De la lógica del niño a la lógica del adolescente*. Buenos Aires: Paidós, 1972).
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1976). *La psychologie de l'enfant*. Paris: P.U.F. (Trad. castellana 1969, *La psicología del niño*. Madrid: Morata, Ed. original 1965).
- Piaget, J. & Othenin-Girard, C. (1973). Contradiction et conservations. En A. Prangishvili (Ed.), «*Psychological investigations. A commemorative volume dedicated to the 85th anniversary of the birth of D. Uznadze*. Tbilisi: Metsniereba, pp. 310-315.
- Piaget, J., Sakellaropoulou, M. & Henriques-Christophides, A. (1979). La dialectique des prédicats, concepts, jugements et inférences. Étude génétique. *Archives de Psychologie*, 46, 235-251.
- Ribaupierre, A. & Rieben, L. (1987). Investigation psychologique et épreuves piagetiennes: Des aspects structuraux aux contrôles exécutifs. *Revue Suisse de Psychologie*, 46, 41-54.
- Russell, J. (1978). *The acquisition of knowledge*. London: McMillan.
- Schmid-Kitsikis, E. (1985). *Théorie et clinique du fonctionnement mental*. Bruxelles: Mardaga.
- Siegel, L.S. & Brainerd, C.J. (1978). (Eds.), *Alternatives to Piaget: Critical essays on the theory*. New York: Academic Press.
- Sinclair, H., Bamberger, J., Ferreira, E. Frey-Streiff, A. & Sinclair, A. (1988). *Les productions de notations chez le jeune enfant: Langage, nombres, rythmes et mélodies*. Paris: P.U.F.
- Vuyk, R. (1984). *Panorámica y crítica de la epistemología genética de Piaget 1965-1980. Vol. I*. Madrid: Alianza (Ed. original 1981).
- Vuyk, R. (1985). *Panorámica y crítica de la epistemología genética de Piaget 1965-1980. Vol. II*. Madrid: Alianza (Ed. original 1981).
- Zivin, G. (Ed.). (1979). *Development of self-regulation through speech*. New York: Wiley.

