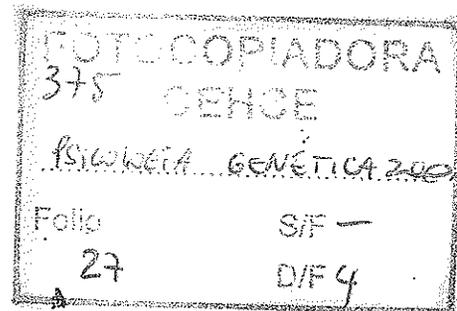


para decir lo mínimo, inmediatamente legibles en el código genético— dentro de esta diminuta porción de simbología declarativa que es todo lo que tenemos para la comunicación científica. Lo que es peor, aun puede no ser adecuada en el sentido que Henriques mencionó ayer, para representar el conocimiento procedual. Puede haber esperanza en una lógica más ordenada, pero entonces conseguimos en cambio una indecibilidad general procedual, fijada en la propia lógica. Quizá podamos evitar esto usando directamente lenguajes de procedimiento, pero entonces justamente preservamos y transferimos oscuridad declarativa. Esta es la paradoja de David Leiser, cuya tesis me hizo retroceder con fastidio: suponga que tiene una completa simulación de procedimiento de usted mismo, entonces deberá buscar en Piaget psicologías artificiales para explicarla, porque la entidad artificial de procedimiento será oscura para usted, tan oscura como su propio Doppelgänger intrínseco de procedimiento es para su entidad declarativa.

Monier C. y Wells, A (1980/1986)
 Discusión de la investigación reciente
 sobre el estadio de las operaciones
 formales

En J. Piaget, L. Apostel y otros.
 Construcción y validación de las Teorías
 Científicas. Contribuciones de la
 Epistemología genética. BsAs. Paidós



Capítulo 8

DISCUSION DE LA INVESTIGACION RECIENTE SOBRE EL ESTADIO DE LAS OPERACIONES FORMALES*

Claude Monnier y Angela Wells

El estadio operacional formal de Piaget continúa produciendo grandes controversias, tanto en los círculos psicológicos como lógicos. El criticismo apunta a varios aspectos de la teoría, pero los principales puntos de discusión en los últimos años han sido los siguientes: (1) la metodología; (2) el desajuste entre los hechos experimentales y el modelo; y (3) el propio modelo.

- *Metodología*: los clásicos experimentos son considerados como de contenido demasiado específico (de donde la aparente no universalidad de las operaciones formales).
- *La unión entre los hechos experimentales y el modelo*: parecería ser insuficiente la relación entre los hechos experimentales y el modelo.
- *El propio modelo*: para algunos autores, ningún modelo lógico puede describir adecuadamente el pensamiento adulto. Para otros, el modelo propuesto por Piaget es incompleto y representa sólo aspectos limitados del pensamiento adulto y adolescente. Un grupo final de críticos considera que la lógica de las proposiciones y el grupo INRC no constituyen el mejor modelo lógico para describir el pensamiento adulto, y se han hecho propuestas para modelos alternativos.

1. EL ENFOQUE PIAGETIANO

Primero subrayaremos brevemente la posición de Piaget antes de examinar cada una de estas críticas en detalle. Hemos elegido ilustrar el punto de vista de Piaget con extractos seleccionados de sus propias obras más que reformular sus propias

* Deseamos agradecer a Jacques Montanero y Jean-Jacques Ducret por sus críticas y sugerencias, y a Olivier Rod por su ayuda para compilar la bibliografía. Nuestras gracias también a Patricia Arián, que fue lo suficiente amable de leer el manuscrito para nosotros.

ideas. Esta no es una tarea simple, ya que las ideas de Piaget han evolucionado a través de los años. Trabajos más recientes a veces presentan una ligera desviación de la posición que mantuvo en los años 1950, cuando se publicó el principal conjunto de trabajo sobre operaciones formales. No obstante, haciendo esto, esperamos contribuir al esclarecimiento de las discusiones actuales sobre el tema de las operaciones formales. Se destacarán ciertos puntos que parecen haber conducido a errores básicos del propio modelo. Intentaremos por lo tanto mostrar por qué pensamos que, para Piaget, es necesario un modelo lógico y cómo se relacionan los hechos lógicos y psicológicos. En otras palabras, ¿a qué corresponde la estructura formal y cómo se relaciona con el adolescente como un todo?

Cinco nuevas características distinguen la lógica del adolescente de la del niño operacional concreto para Piaget:

- la aparición del razonamiento hipotético-deductivo... en lugar de coordinar simplemente hechos sobre el mundo actual, las operaciones formales se relacionan con lo posible y realizan una síntesis directa de lo posible y lo necesario
 - la constitución de la lógica de las proposiciones
 - ... la completa disociación de la forma y contenido de los razonamientos...
 - ... él (el pensamiento formal) usa operaciones de segunda potencia...
 - ... la naturaleza combinacional de las operaciones formales...
- (Piaget, 1953-1954, pág. 251.)

Brevemente, estas diferentes características forman parte de un todo y parecen derivar simultáneamente de la presencia de una estructura. (Piaget, 1953-1954, pág. 251.)

Esta nueva estructura resulta de la fusión de los dos tipos de reversibilidad —inversión y reciprocidad— que caracterizaron separadamente el nivel concreto.

El nuevo sistema que ahora surge claramente involucra síntesis, aunque también estará integrado en un sistema mayor. No es simplemente una yuxtaposición de inversiones y reciprocidades, sino una fusión operatoria dentro de un todo. De ahora en adelante cada operación será enseguida la inversa de otra y la recíproca de una tercera, lo que da cuatro transformaciones: directa, inversa, recíproca e inversa de la recíproca, siendo también la última la correlativa (o dual) de la primera. (Piaget e Inhelder, 1969, pág. 138-139.)

Este sistema de transformaciones que describe Piaget es el grupo INRC*.

Mientras Piaget cree que la estructura de las operaciones formales es la forma final de equilibrio, ello no excluye la posibilidad de su inclusión en un sistema más amplio. Ya en 1955 (Inhelder y Piaget, 1955), Piaget estableció:

... esta forma general de equilibrio puede ser concebida como final en el sentido de que no es modificada durante el transcurso de la vida del individuo (aunque puede estar integrada dentro de sistemas mayores —lógica polivalente—) y en el sentido de que integra en un solo sistema a los grupos que estaban sin vinculaciones operacionales entre ellos hasta este punto. (Inhelder y Piaget, 1958, pág. 332.)

* Para una descripción más detallada del modelo lógico de Piaget, ver Piaget, 1972.

Además de las cinco nuevas características antes descritas, está la aparición simultánea de una serie de esquemas operatorios, siendo los más importantes: operaciones combinatorias, proporciones, sistema doble de referencia que a su vez permite la comprensión de cosas tales como equilibrio mecánico, cálculo de probabilidades, etc.

Estos esquemas están contruidos simultáneamente porque derivan todos de la estructura del "conjunto de partes", bajo su doble aspecto de retículo y de grupo INRC; y si requieren para formarse la lógica de las proposiciones, es porque ella traduce precisamente sobre el nivel simbólico o verbal, la misma estructura considerada desde los mismos dos aspectos. (Piaget, 1953-1954, pág. 251.)

En los siguientes extractos, Piaget justifica su uso de un modelo lógico en psicología. Es tal vez en la introducción a *Logic and psychology* que Piaget expone más claramente sus razones para elegir aplicar la lógica al campo de la psicología.

El objetivo de este libro no es descubrir cómo pueden formalizarse las teorías psicológicas por medio de la lógica, sino estudiar la aplicación de técnicas lógicas a los propios hechos psicológicos, y especialmente a las estructuras del pensamiento encontradas a diferentes niveles del desarrollo intelectual. ... el álgebra de la lógica puede ayudarnos a especificar las estructuras psicológicas y poner bajo forma de cálculos aquellas operaciones y estructuras centrales de nuestros reales procesos del pensamiento. (Piaget, 1953, pág. XVII.)

Piaget continúa diciendo:

A fin de determinar las relaciones entre lógica y psicología, necesitamos por lo tanto, (1) construir una teoría psicológica de operaciones en términos de su génesis y estructura; (2) examinar las operaciones lógicas, tratándolas como cálculo algebraico y como todos estructurados; y (3) comparar los resultados de estas dos clases de investigaciones. (Piaget, 1953, pág. 7.)

Piaget explica sus razones para elegir la lógica operacional —opuesta a la lógica axiomática— como modelo, en otra parte del mismo libro.

Hasta donde concierne a la formalización, la lógica puede ser concebida desde dos distintos puntos de vista: (1) lógica como *álgebra operacional* con sus procedimientos de cálculo, sus estructuras, etc.; (2) *lógica axiomática*, como la ciencia de las condiciones de verdad, o la propia teoría de la formalización: a ésta podemos llamarla lógica pura o formalizada.

La lógica axiomática no es útil para el propósito particular en que pensamos. Si deseamos formalizar las teorías psicológicas sería el único método disponible, pero nuestro presente objetivo es liberar la estructura lógica de los hechos psicológicos o mentales. Estamos prevenidos de usar una lógica axiomática o formalizada para este propósito por tres dificultades fundamentales.

Si (la primera dificultad) surge del hecho de que aun el pensamiento común del adulto es informalizable...

... el orden inherente en la axiomatización invierte en ciertos aspectos el orden genético de la construcción de operaciones.

... la lógica axiomática es atomística en carácter y el orden de sus demostraciones es necesariamente lineal.

Los mecanismos operacionales, sin embargo, tienen una existencia psicológica, y están hechos de todos estructurados, cuyos elementos están conectados en la forma de un sistema cíclico irreductible a una deducción lineal.

Estas tres dificultades nos fuerzan a interpolar entre psicología y lógica axiomática un *tertium quid*, una "psico-lógica" o lógico-psicología, relacionada a aquellas en la misma forma en que la física matemática está relacionada con las matemáticas puras y la física experimental.

Esta tarea, sin embargo, no será basar la lógica en la psicología, sino más bien construir por medio del álgebra de la lógica una teoría deductiva para explicar algunos de los resultados experimentales de la psicología. (Piaget, 1953, págs. 23-26.)

En el siguiente extracto, Piaget describe las relaciones entre los hechos experimentales, las estructuras psicológicas y las estructuras lógicas.

Así el juego de las operaciones se presenta a sí mismo bajo una luz muy diferente, dependiendo de si se la estudia desde un punto de vista normal en un contexto temporal y causal de actividad viviente. Formalmente, las operaciones son transformaciones que hacen posible establecer ciertas proposiciones o relaciones a partir de otras proposiciones, relaciones y transformaciones, y cuya validez está controlada por la aceptación (o rechazo) de ciertos axiomas. En términos del mundo actual, las operaciones son acciones equilibradas. El hecho de que son acciones significa que tienen una historia que las conecta con las actividades concretas del sujeto: psicológicamente esto significa mostrar la continuidad entre coordinaciones sensorio-motrices y acciones efectivas, luego entre estas acciones y las acciones interiorizadas o actos simbólicos que caracterizan el pensamiento: ... Más aun, el hecho de que las operaciones sean acciones equilibradas significa que estas acciones que están interiorizadas como pensamiento e intercambiadas con otras en la forma de proposiciones, llegan a coordinarse sistemas móviles pero estables, cuyas transformaciones se hacen enteramente reversibles y cuya conservación como un todo está asegurada por esta misma reversibilidad y regulada por las normas colectivas de reciprocidad (expresión interindividual de esta reversibilidad). (Piaget, 1972, págs. 11-12.)

En cuanto a la realidad psicológica de estas estructuras, Piaget establece:

El adolescente no es consciente del sistema de operaciones proposicionales. El las usa indudablemente pero las hace sin enumerarlas o reflexionando sobre ellas o sus relaciones, y él sólo sospecha de buen grado que ellas forman tal sistema. (Piaget, 1953, pág. 39.)

Para resumir, hemos intentado mostrar en estos extractos de la propia obra de Piaget cómo su definición del estadio operacional formal parece estar fundada en ciertas relaciones bien definidas entre los hechos experimentales y la lógica. En las siguientes dos sesiones, examinaremos la crítica reciente del estadio operacional formal a la luz de su definición.

3. REVISION DE PARTE DE LA BIBLIOGRAFIA CRITICA

En nuestra discusión de las críticas provocadas por el modelo operacional formal de Piaget, nos concentraremos en libros y artículos publicados desde 1976. Los aparecidos antes de esta fecha ya han sido objeto de varias revisiones (Blasi y Hoeffel, 1974; Modgil y Modgil, 1976; Neimark, 1975). Nuestra revisión no pretende ser exhaustiva y por lo tanto no cubrirá todas las publicaciones recientes anotadas en la bibliografía.

a) Críticas metodológicas

El pequeño volumen de obras de Piaget y colaboradores sobre el nivel operacional formal quizás haya sido una de las principales razones por las que este estadio haya provocado tanta controversia. El libro de Inhelder y Piaget *The growth of logical thinking from childhood to adolescence* (1958) tuvo un impacto inmediato luego de su publicación y despertó mucho interés y comentarios. Por primera vez, en este libro, Piaget probó su modelo lógico (expuesto en el *Traité de logique*, 1949) frente a los datos empíricos. Iba a ser la única confrontación entre los hechos experimentales relacionados con las operaciones formales y su modelo lógico, porque aunque Piaget continuó refinando su modelo lógico en vista de las críticas que produjo (cf. Piaget 1952, 1953, 1972), el trabajo experimental sobre operaciones formales no se continuó desde esa época.

Los experimentos presentados en ese libro estimularon mucha de la experimentación subsecuente sobre el tema de operaciones formales. Este tipo de investigación reveló que sólo un porcentaje relativamente pequeño de sujetos aparentemente actúan sobre un nivel operacional formal en los clásicos experimentos Inhelder-Piaget. Esto llevó a muchos investigadores —especialmente psicólogos— a cuestionar la universalidad de este estadio final del desarrollo cognoscitivo, dado que los estudiantes universitarios no actúan necesariamente de manera operacional formal. Blasi y Hoeffel (1974) revisaron las distintas investigaciones realizadas sobre este punto.

Se han propuesto diversas explicaciones para estas observaciones. Un grupo sugiere que los resultados se deben a factores metodológicos. Danner y Day (1977), Kuhn y Angelev (1976) y Voicu (1978) consideran que el bajo porcentaje de éxito con los clásicos experimentos de Inhelder-Piaget se debe a la no directividad de las instrucciones. Dando instrucciones más específicas, ellos obtienen un porcentaje de éxito más alto.

Neimark (1977) también cree que las instrucciones menos ambiguas aumentan el éxito. Además, ella considera que es necesario indagar el estilo cognoscitivo de los sujetos antes de probarlos con los clásicos tests de Inhelder-Piaget dado que, en su opinión, ello favorece a los sujetos cuyo estilo cognoscitivo es independiente

del campo. Linn (1978) y Lawson (1976) son de la misma opinión. Linn (1978) aun llega a atribuir la capacidad de razonar sobre lo real o lo posible (siendo ésta una de las características que diferencian a los estilos de nivel concreto y formal) a diferencias en el estilo cognoscitivo.

Algunos autores han intentado encontrar vías alternativas para probar las capacidades operacionales formales, que se acercan más al pensamiento natural que los experimentos de Inhelder-Piaget. Kuhn y Brannock (1977) han desarrollado una situación de "experimento natural": el "problema de la planta". Se muestra al sujeto dos plantas sanas y dos enfermas y se le pregunta cuál de tres variables (cantidad de agua, color del abono, loción para las hojas) afecta el estado de las plantas.

Otros autores tratan de relacionar la capacidad operacional formal al ambiente socio-educacional (Schmid-Kitsikis, 1977) o a características personales (Cloutier y Goldschmid, 1977).

Otro problema que hemos considerado como metodológico, es el de la baja consistencia de la tarea cruzada sobre los clásicos experimentos de Inhelder-Piaget. Martorano (1977) arriba a la misma conclusión que Flavell y Wohlwill (1969) y Moshman (1977) que las variaciones observadas (o *décalages* horizontales) podrían deberse a factores de rendimiento. Flavell y Wohlwill (1969) y Moshman (1977) sugieren que la estructuración de un estadio pasa a través de cuatro fases: durante una segunda fase, la operación comienza a desarrollarse sobre un nivel de competencia pero sólo puede ser aplicada en un número limitado de situaciones; en una tercera fase, la operación está completamente desarrollada sobre el nivel de competencia, pero su aplicación puede aún dificultarse por factores de rendimiento (de donde los *décalages* horizontales); finalmente, durante la cuarta fase, la operación puede ser aplicada a cualquier tarea.

Otros autores explican estos *décalages* horizontales por el hecho de que la demanda del proceso de información de las tareas no es siempre la misma. Scardamalia (1977), cuyo trabajo está inspirado por el de Pascual-Leone, dice que los ítems que requieren poco procesamiento de la información son resueltos antes que otros que necesitan mayor capacidad de procesamiento de la información.

b) Críticas que señalan la limitación del modelo de Piaget

1) *Operaciones formales: no dan cuenta de muchos aspectos del pensamiento adolescente.* Un primer grupo de críticos creen que las operaciones formales cuentan sólo para parte del pensamiento adolescente y que es necesario estudiar otros aspectos de éste: por ejemplo, juicio moral, desarrollo de la personalidad, el desarrollo de una filosofía de la vida, etc.

Kuhn, Langer, Kohlberg y Haan (1977) estudian las relaciones entre operaciones formales y juicio moral. Concluyen que las operaciones formales son un prerrequisito

sito necesario para los dos últimos estadios descritos por Kohlberg (niveles de principios de juicio moral) pero que hay un *décalage* entre el desarrollo del pensamiento lógico y el del juicio moral.

Blasi y Hoeffel (1974) critican la generalización de Piaget de su modelo cognoscitivo a la personalidad de adolescente. Esto crea el problema, para estos autores, de que si muchos adolescentes no razonan a un nivel operacional formal, sin embargo se puede concluir que las operaciones formales son necesarias para la reorganización de la personalidad del adolescente. Blasi y Hoeffel piensan que esto no es posible. En su opinión, el modelo operacional formal cuenta sólo para una pequeña parte del pensamiento adolescente, por ejemplo reflexión sobre datos físicos; la creatividad y la reflexión verdades están fuera de su esfera. Es la capacidad del sujeto de reflexionar sobre sí mismo lo que permite el desarrollo de la personalidad y en opinión de Blasi y Hoeffel esto puede ocurrir independientemente de las operaciones formales.

Broughton (en prensa) parece coincidir con Blasi y Hoeffel sobre este punto. En su opinión, las operaciones formales de Piaget están limitadas a situaciones de resolución de problemas: ellos no pueden aplicarse al desarrollo de la personalidad. Broughton (1978) en un intento de llenar esta laguna, describe siete niveles de filosofía natural. Nivel seis, el más alto nivel observado, corresponde al pensamiento epistemológico. Sin embargo, postula la existencia de un séptimo nivel que sería el del pensamiento dialéctico.

2) *Las operaciones formales no caracterizan el pensamiento adulto.* La crítica de otra naturaleza proviene de un tercer grupo de autores que no cuestionan la existencia de un estadio formal como tal, pero que rechazan la idea de que pueda constituir el "estadio final" del desarrollo cognoscitivo. Estos autores sugieren que debe de haber un quinto estadio en el desarrollo intelectual. Para la mayoría de ellos, la conceptualización de Piaget del estadio formal no da una explicación adecuada de fenómenos tales como creatividad o genio.

Bruner (1959), en su crítica del libro de Inhelder y Piaget *The growth of logical thinking from childhood to adolescence* fue probablemente el primero en sugerir que debe de haber un estadio más allá de las operaciones formales, pero que este estadio sería alcanzado sólo por uno o dos científicos del calibre del propio Piaget. Gruber y Vonèche (1976) también postulaban la existencia de un posible quinto estadio limitado, como el de Bruner, a un reducido número de individuos excepcionales.

El estadio posformal propuesto por Arlin (1975) por otra parte, no se refiere justamente a una pequeña élite. Ella denominó a este quinto estadio "hallazgo de problemas" opuesto al cuarto estadio (estadio formal de Piaget) que ella deno-

mina "solución de problemas". El hallazgo de problemas implica la capacidad de una persona para descubrir y formular preguntas significativas para sí misma y para su trabajo.

Riegel (1973) piensa que Piaget desdeña el aspecto dialéctico —y luego creativo— del pensamiento. Considera que las operaciones dialécticas están presentes en cada uno de los niveles descritos por Piaget y que existe un quinto estadio caracterizado por operaciones dialécticas formales. Es este aspecto dialéctico el que, para Riegel, explica la creatividad adulta. Meacham (1975) sostiene una opinión similar a la de Riegel en cuanto piensa que la teoría de Piaget es dialéctica en ciertos aspectos, pero no puede describir el pensamiento creativo del adulto, que se caracteriza por su capacidad para manejar contradicciones. Critica el hecho de que Piaget describe el pensamiento como tendiendo hacia la coherencia y, de este modo, lejos de la contradicción.

Koplowitz (1978) describe un estadio operacional posformal llamado "operaciones unitarias" caracterizado por pensamientos místicos. "La teoría del desarrollo de Piaget termina en el estadio de las operaciones formales en el que uno se hace capaz de desarrollar el pensamiento científico y racional."

Otros autores, por ejemplo Cowan (1978), no están convencidos de la necesidad de un estadio posformal o al menos están insatisfechos con la mayoría de las descripciones dadas para tal estadio. Cowan ve tres dificultades. En primer lugar, ¿cómo se decide si una nueva idea es radicalmente distinta de otras previas y si esta idea no puede ser tenida en cuenta simplemente por procesos de diferenciación e integración dentro de una estructura existente? En segundo lugar, ¿no necesitará alguien un nivel posformal para caracterizar este quinto estadio? Finalmente él sugiere que puede ser suficiente encontrar un nuevo punto de privilegio desde el cual interpretar aspectos inespecificados hasta ahora del estadio operacional formal.

c) Críticas al propio modelo

1) *Los aspectos lógicos del modelo.* Las críticas hechas por un cuarto grupo de autores son de naturaleza fundamental. Provocan dos tipos de preguntas concernientes al uso de la lógica en psicología:

- ¿Es necesario tener un modelo lógico para describir la estructura del pensamiento adulto?
- Si es así ¿es el modelo piagetiano el mejor posible?

Parsons (1960) fue quizás uno de los primeros en criticar el modelo lógico de Piaget. En su opinión, la teoría de la cuantificación pudo haber sido un modelo mejor que la lógica de las proposiciones. Braine (1978) también es crítico del

modelo piagetiano. Según Braine, una lógica similar a la de Gentzen sería más apropiada. Strauss y Kroy (1977) proponen un modelo alternativo diferente —lógica modal cuantificada— dado que los sujetos descritos por Piaget e Inhelder usan conceptos de ambas: la cuantificacional y la modal (por ejemplo, necesidad y posibilidad).

Brainerd (1976) y Ennis (1976) basan su crítica en los trabajos de Bertrand Russell. Según B. Russell, la lógica de las proposiciones es el fundamento de la lógica de clases y relaciones, mientras en el modelo de Piaget, la lógica de proposiciones está dirigida a caracterizar el pensamiento adolescente y la lógica de clases y relaciones el del niño operacional concreto. Brainerd (1976) muestra que los niños de 5 a 8 años son capaces de resolver problemas verbales basados en la lógica de las proposiciones. Usando problemas del tipo "Suponga que usted sabe que si Bill usa sus botas sus pies permanecerán secos. Suponga que usted sabe que Bill usa sus botas. ¿Es verdad que los pies de Bill permanecerán secos?", concluye que la lógica proposicional es una adquisición preescolar o de la mediana infancia. Suppes (Piaget, 1967) hace una afirmación similar. Ennis (1976) sostiene que no es cierto decir que los niños menores de 12 años son incapaces de manejar la lógica de las proposiciones, así como es falso decir que aquellos entre 7 y 12 años pueden manejar la lógica de clases. Propone un modelo alternativo, cuya base es un análisis tridimensional de competencia lógica: (1) una dimensión de principio lógico consistente en dos partes: relacional y no relacional; (2) una dimensión de contenido, y (3) una dimensión de complejidad.

Apostel (1966) también encuentra imperfecciones en el modelo lógico de Piaget.

Las operaciones deben ser conceptos fundamentales en cualquier descripción del tercer estadio (operaciones formales) de la psicogénesis piagetiana. . . Es por ello que el cálculo proposicional debe ser excluido como una formalización adecuada, dado que una proposición no es una operación y porque los cálculos proposicionales no ofrecen un reservorio más rico de operaciones que el cálculo de clase. También es por ello que lo posible debe ser una noción fundamental en la descripción de este tercer estadio.

Aunque Apostel pensó primero que la solución reside en una lógica modal (1966), más recientemente exploró (1976-1977) las posibilidades ofrecidas por la lógica de la acción.

2) *Otros aspectos del modelo.* Wason (1977) y Lunzer (1975) basan su crítica del modelo de Piaget en el hecho de que, para ellos, dos experimentos que involucran la misma estructura lógica deberían ser teóricamente igualmente difíciles, mientras en realidad, se ha demostrado que las diferencias de contenido influyen sobre los resultados. En el bien conocido problema de las cuatro tarjetas de Wason, se muestran al sujeto cuatro tarjetas portando cuatro símbolos: A, D, 4, 7. Se dice al sujeto que cada tarjeta tiene una letra en un lado y un número en el otro. El tiene

que decidir cuál de las cuatro tarjetas debe darse vuelta con el fin de verificar la regla "si hay una vocal en un lado de la tarjeta, luego hay un número par en el otro lado". El porcentaje de sujetos —aun graduados universitarios— que logran solucionar este problema es muy pequeño y Wason encuentra que la mayoría de los errores se deben al hecho de que los sujetos razonan de manera irreversible. No obstante, cuando se enfrentan a un tipo similar de problema, pero con sobres y sellos postales, los sujetos tienen mucho menos dificultad en encontrar la solución correcta. Wason y Lunzer concluyen de ello que aun cuando la estructura lógica subyacente es la misma en los dos problemas, un contenido familiar simplifica el problema. Según los autores, estos resultados contradicen la afirmación de Piaget en el sentido de que una de las características del pensamiento adolescente es la capacidad de hacer abstracción del contenido y razonar solamente sobre la forma. Wason piensa que una explicación posible para estos resultados podría ser el compromiso de factores de competencia y rendimiento. Lunzer, sin embargo, es mucho más radical en su crítica del modelo de Piaget. En su opinión, si el sistema combinatorial es una realidad psicológica, entonces los sujetos deberían imaginar todas las combinaciones posibles. Este no era el caso en el problema de las cuatro tarjetas. Por esta y otras razones (en las que no entraremos aquí) él, sin embargo, rechaza el modelo piagetiano de pensamiento adolescente y propone otras características de una naturaleza más descriptiva: la presencia de un sistema de interacción múltiple (MIS), aceptación de falta de cierre (ALC), una mejora en la capacidad de aprender, y una mayor capacidad para tratar la abstracción.

3. UNA RESPUESTA TENTATIVA A ALGUNOS DE LOS CRITICOS

En esta sección, intentaremos contestar a las diferentes categorías de críticas revisadas hasta ahora. En lo posible, nuestras respuestas serán tomadas de los propios trabajos de Piaget.

Nuestra primera categoría de autores criticaban el tipo de experimento elegido por Inhelder y Piaget para ilustrar las operaciones formales, diciendo que es demasiado específico. Inhelder y Piaget admiten en el prefacio de su libro *The growth of logical thinking from childhood to adolescence* que su colaboración en esta obra no había sido planeada desde el principio, pero que el libro resulta de la fusión del trabajo de Inhelder sobre pensamiento inductivo y del de Piaget sobre lógica formal. Los experimentos nunca pretendieron ser una ilustración exhaustiva de todos los aspectos de la inteligencia adolescente. El propio Piaget subraya este hecho:

En nuestra investigación sobre estructuras formales, usamos tipos bastante específicos de situaciones experimentales de naturaleza física y lógico-matemática, porque ellos eran com-

prendidas por los escolares a quienes elegimos. Sin embargo, nada prueba que estas situaciones experimentales sean las más generales que pueda imaginarse, ni que sean aplicables en cualquier medio escolar o profesional. (Piaget, 1970b, pág. 155.)

Parecería por lo tanto que se necesitan nuevos experimentos que examinen facetas de la cognición adolescente distintas de las investigadas por Inhelder y Piaget. No obstante, podría preguntarse si los experimentos desarrollados por Kuhn y Brannock llenan realmente esta necesidad.

En cuanto al problema de los *décalages* horizontales, es importante recordar que el modelo inicial de Piaget era esencialmente estructural, o, en otras palabras, un modelo que trataba con factores de competencia y no con factores de rendimiento. Nuestra respuesta a quienes critican el modelo de Piaget debido a la observación de esos *décalages* horizontales será similar a la propuesta por Mosham, a saber, que un estadio no se desarrolla de cualquier manera, sino que transita a través de una serie de fases preparatorias antes de surgir como un todo estructurado. Así, la estructura será aplicable en ciertos dominios específicos de contenido antes que otros.

Nuestra segunda categoría de críticos sugirió que el modelo operacional formal trataba sólo con un aspecto del pensamiento adolescente, y que necesitaba ser extendido para cubrir otros aspectos tales como el desarrollo de la personalidad, el desarrollo moral, etc. Esto es, por supuesto, cierto no sólo a nivel operacional formal, sino también a niveles operacionales concreto y sensoriomotor. Sin embargo, no estamos seguros de que esta ambición sea compatible con el objetivo de Piaget de describir el "sujeto epistémico", es decir, "los mecanismos comunes a todos los sujetos a cierto nivel" (Piaget, 1970a, págs. 68-69). Esto es especialmente cierto con referencia al místico de Koplowitz o el epistemólogo de Broughton, que encuadrarían mejor en la psicología diferencial.

El tercer grupo de críticos está compuesto por quienes sugieren que puede haber un estadio más allá de las operaciones formales. De hecho, nada excluye esta posibilidad. Sin embargo, las diversas propuestas hacen surgir la siguiente pregunta: ¿satisface el quinto estadio sugerido los criterios de Piaget relativos a la existencia de un estadio? (véase Piaget, 1956, sobre este punto). Con pocas excepciones, los autores no describen las características estructurales de este quinto estadio; tampoco dan criterios exactos que permitan reconocer si un individuo se encuentra en este estadio o no.

Arlin es alguien a quien esta observación parecería aplicarse. Además, su conceptualización del estadio operacional formal es bastante restrictiva. En nuestra opinión, éste no puede reducirse a la capacidad de resolver problemas. Los términos "construcción de teorías y sistemas" y "programa de vida" también parecerían indicar que, para Piaget, el adolescente es capaz de un alto grado de creatividad y no sólo de resolver problemas. Asimismo, si consideramos que la capacidad de formular hipótesis es una forma especial de encontrar problemas, no hay necesidad de crear un quinto estadio para esto. Fakouri (1976), en una crítica a la

proposición de Arlin, sugiere que encontrar problemas y resolver problemas son dos facetas diferentes del razonamiento operacional formal y que encontrar problemas no es por lo tanto cualitativamente distinto de resolver problemas. Gruber y Vonèche (1976) parecen ser de la misma opinión de Fakouri: el estadio post-formal de Arlin, ¿no es simplemente un nuevo enfoque de las operaciones formales, sin más diferencia que la relativa al contenido?

Considerando las diversas observaciones concernientes a la creatividad, nos parecería que la creatividad no está limitada a un estadio postformal sino que existe en alguna u otra forma a través de los años de nuestro desarrollo. El reciente resurgimiento de interés en el estudio de la creatividad y su desarrollo, sin duda aclarará este problema.

En cuanto a los autores que sugieren la necesidad de operaciones dialécticas o un estadio dialéctico, es importante notar que la dialéctica desempeña un papel más funcional en la teoría de Piaget que en la de Riegel y su escuela. Para Piaget, la dialéctica es un proceso y no un estadio; la dialéctica es la parte inferencial de la equilibración y desempeña un papel esencial en el proceso constructivo. Los trabajos recientes del International Center for Genetic Epistemology (en prensa) muestran que los procesos dialécticos existen a todos los niveles del desarrollo, pero que están principalmente involucrados en la construcción de estructuras. Una vez construidas éstas, el mecanismo involucrado se hace discursivo, es decir deductivo.

El cuarto grupo de autores critica el uso por Piaget de la lógica de proposiciones como un modelo para el pensamiento adolescente. Sólo contestaremos en forma superficial a las críticas dirigidas al modelo de Piaget por los lógicos. Otros son más competentes que nosotros para juzgar si un modelo es más apropiado que otro. Además, el objetivo de este artículo es permanecer dentro de los límites de la teoría de Piaget y encontrar respuestas a los críticos de Piaget en su propia obra. Sin embargo, el hecho de que esté refinando constantemente su modelo muestra que es consciente de la necesidad de aclarar algunos de sus aspectos.

Una respuesta a la crítica de Parsons ya ha sido hecha por Papert (1961, manuscrito no publicado, 1963) y por Piaget (1967b). Papert defiende el uso por parte de Piaget de la lógica de las proposiciones para describir el pensamiento adolescente diciendo que es coherente —aun si no ortodoxo— y que por lo tanto es legítimo en psicología.

Con respecto a la crítica de que en la lógica axiomática, la lógica de las proposiciones viene antes de la de clases y relaciones, repetiremos que Piaget nunca intentó estudiar el desarrollo de la lógica axiomática, sino el de la lógica operacional o la lógica del sujeto. Además, el orden de sucesión de las estructuras descritas por Piaget está confirmado por todo un cuerpo de datos experimentales.

En cuanto a los autores (Brainerd y Ennis) que afirman que la lógica de las proposiciones es manejada por niños de 5-8 años, recordaremos a esos autores que:

La especificidad de la lógica proposicional no es que sea una lógica verbal: más bien, es una lógica de todas las combinaciones posibles del pensamiento. . . (Inhelder y Piaget, 1955, pág. 222.)

Para Piaget, la capacidad de resolver problemas aislados basada en la lógica de las proposiciones no es una indicación de que el niño esté usando operaciones formales. La lógica de las proposiciones refleja la capacidad del sujeto de usar el sistema combinatorio, es decir, de contemplar todas las posibilidades. Como dice Papert (1961):

El principal error proviene del hecho de que Piaget busca el álgebra en los procesos del pensamiento del sujeto, no en la situación o el problema. . .

La categoría final de los críticos comprende a aquellos que encuentran que hay una relación insuficiente entre los hechos experimentales y el modelo, y que usan tareas de razonamiento ideadas por ellos mismos como base para su crítica. El hecho de que los sujetos de Wason y Lunzer no usen el sistema combinatorio para solucionar el problema de las tarjetas se debe, en nuestra opinión, a la aparente simplicidad del problema. El sujeto, en cualquier situación de resolución de problemas, buscará la estrategia más económica, que no necesariamente significa agotar todas las posibilidades. Sin embargo, esto no quiere decir que el sujeto no sea capaz de hacerlo. La estrategia elegida por el sujeto dependerá por lo tanto de su comprensión del problema, que depende en parte de su formulación. En nuestra opinión, el sistema combinatorio debe considerarse como un potencial (o una competencia, para usar la terminología chomskiana) que el sujeto usa en mayor o menor grado siguiendo su comprensión de los requerimientos de la tarea.

En cuanto a la crítica de Wason con respecto a la disociación de forma y contenido, nos parece que Wason y Piaget usan la palabra "contenido" para significar dos cosas diferentes. Cuando Wason muestra que un problema es solucionado más fácilmente si el contenido es familiar, de hecho se refiere a la comprensión del problema. Por otra parte, cuando Piaget hace de la disociación de forma y contenido una de las características del nivel formal, describe cómo los niños de este estadio se ocupan de resolver problemas y el hecho de que ellos no necesitan ya un apoyo concreto. En relación con esto, sería interesante ver si las estrategias usadas por los niños operacionales concretos cuando se enfrentan con el problema de las cuatro tarjetas difieren de las de los niños operacionales formales.

Wason concluye su artículo (1977) con la siguiente frase:

Todo lo que hemos hecho es mostrar que aun la inteligencia madura está mucho más afectada por el contenido o significado de lo que la teoría de las operaciones formales parece admitir.

El propio Piaget provee una réplica a esta crítica de Wason en un artículo escrito en 1970. Dice:

Sin embargo, este tipo de pensamiento (pensamiento formal) se revelará en las diferentes actividades del individuo de acuerdo con sus aptitudes y especialización profesional (estudios avanzados o tipos distintos de aprendizaje para los diversos ramos); la forma en que se usan estas estructuras formales, sin embargo, no es necesariamente la misma en todos los casos. (Piaget, 1970c, pág. 163.)

Hemos perseguido dos objetivos en esta discusión. Por una parte, hemos tratado de responder a algunas críticas hechas al estadio operacional formal. Por la otra, esperamos haber sentado las bases para un diálogo futuro sobre el tema del pensamiento adolescente y adulto.

Para terminar, es importante notar que el tema del papel del significado continúa estando en el centro de las preocupaciones de Piaget. El International Center for Genetic Epistemology está estudiando actualmente el desarrollo de los aspectos intensionales (como opuestos a los aspectos extensionales) de la lógica natural del niño y el papel desempeñado allí por el significado.

Las conclusiones preliminares de esta investigación parecen mostrar:

... que bien antes del nivel formal, pueden distinguirse conexiones que son isomórficas a las operaciones binarias que, como un sistema, caracterizan el nivel formal. (Piaget, 1979.)

Por una parte, esta cita muestra que la lógica natural del niño sigue ocupando un lugar esencial en las preocupaciones de Piaget y que éste continúa refinando su modelo. Por la otra, muestra que el estadio operacional formal no surge repentinamente como un sistema, sino que su desarrollo supone una serie de fases preparatorias donde las conexiones binarias surgen una por una, al principio sólo en ciertos contextos, antes de ser integradas dentro del sistema característico del estadio operacional formal.

BIBLIOGRAFÍA¹

- Apostel, L.: "Psychogenèse et logiques non classiques", en *Psychologie et épistémologie génétiques: thèmes piagétiens*, Paris, Dunod, 1966.
- Apostel, L.: "Logique de l'action et logique piagétienne: quelques problèmes autour de la psychogenèse de l'intelligence pratique", *Bulletin de psychologie*, 1976-1977, 30, 131-138.
- *Apostel, L.: "Construction and validation in contemporary epistemology", *Cahiers de la Fondation Archives Jean Piaget*, 1980, 1.
- Arlin, P. K.: "Toward a mathematical model of cognitive development", *International journal of aging and human development*, 1976, 7, 247-253.
- Arlin, P. K.: "Piagetian operations in problem finding", *Developmental psychology*, 1977, 13, 297-298.
- *Arlin, P. K.: "Problem finding and problem defining from a cognitive developmental perspective", presentación en el Simposio de la American Psychological Association, Nueva York, septiembre 1979.
- Barenboim, C.: "Developmental changes in the interpersonal cognitive system", *Child development*, 1977, 48, 1467-1474.
- Berzonsky, M., Weiner, A. S. y Raphael, D.: "Interdependence of formal reasoning", *Developmental psychology*, 1975, 11, 358.
- Blasi, A. y Hoeffel, E. C.: "Adolescence and formal operations", *Human development*, 1974, 17, 344-363.
- *Boden, M.: *Piaget*, Brighton, Harvester Press, 1979, "Logic in action", cap. 4, págs. 67-86.
- Bond, T. G.: "Investigations into Piaget's model of formal thought", trabajo presentado en la Conferencia Anual de la Australian Association for Research in Education, Perth, 13-15 noviembre 1978.
- Bond, T. G.: "Propositional logic as a model for adolescent intelligence: additional considerations", *Interchange*, 1978-1979, 9, 93-95.
- Braine, M. D. S.: "On the relation between the natural logic of reasoning and standard logic", *Psychological review*, 1978, 85, 1-21.
- Brainerd, C. J.: "On the validity of propositional logic as a model for adolescent intelligence", *Interchange*, 1976-1977, 7, 40-45.
- *Brainerd, C. J.: "The stage question in cognitive developmental theory", *The behavioural and brain sciences*, 1978, 2, 173-213.
- Brainerd, C. J.: "Response to Bond", *Interchange*, 1978-1979, 9, 98-100.
- Broughton, J.: "Beyond formal operations: theoretical thought in adolescence", *Teachers College Record*, Teachers College, Columbia University, 1977, 79, 87-97.
- Broughton, J.: "Development of concepts of self, mind, reality, and knowledge", *New directions for child development*, 1978, 1, 75-100.
- Broughton, J. M.: "The limits of formal thought", en R. Mosher (comp.), *Adolescent education*, Berkeley, McCutchan (en prensa).

* Las referencias incluidas en esta bibliografía no han sido mencionadas en su totalidad en el texto. Las marcadas con un asterisco fueron recibidas demasiado tarde para su inclusión en esta revisión.