

Afirmaciones y negaciones, perturbaciones y contradicciones, en Piaget: ¿Es causal su última teoría?¹

Juan Pascual-Leone

ACTUALMENTE, a menudo, se interpreta a Piaget como si hubiera sostenido una teoría de «procesador central» —e.g., Laboratorio de cognición humana comparada—. De acuerdo con este punto de vista la actuación inteligente está pre-planificada, mediante la manipulación simbólica, en el espacio mental del sujeto. Por ejemplo, Mandler (1983, p. 423) adjudica a la teoría de Piaget lo siguiente: «Para pensar, desde su punto de vista, uno debe ser capaz de convocar un símbolo en la memoria activa o de trabajo de tal modo que pueda ser puesto en relación con otro símbolo u otra cosa manipulada con el propósito de recordar, resolver un problema, efectuar una inferencia, y cosas por el estilo». Independientemente de los méritos de este enfoque del procesamiento de la información, su atribución a Piaget es una pobre malinterpretación. Piaget no fue un teórico del procesamiento de la información, sino un teórico del aprendizaje-cognitivo de un tipo especial: un estructuralista funcional convertido en constructivista evolutivo convertido, otra vez, en constructivista dialéctico (P-L, 1980; 1987).

Al venir de la tradición científico-epistemológica francesa, Piaget fue un «racionalista empírico». Creía que el niño desarrolla una mente racional al

internalizar invariantes a partir de dos tipos de experiencias: *experiencias empíricas*-experiencias

de los objetos reales como tales (la clase de experiencias que los empiristas describen habitualmente) y *experiencias lógico-matemáticas*-experiencias de las actividades del cuerpo y/o cerebro que se refieren a la exploración que hace el sujeto del mundo. Las experiencias empíricas son las más importantes en los procesos sensoriales y perceptivos; las experiencias lógico-matemáticas son cada vez más importantes en la percepción inteligente (procesos preoperatorios), en los procesos intelectivos (operaciones concretas), y en los procesos intelectuales (operaciones formales), aunque en cada caso ambos tipos de experiencia están interconectados. La experiencia lógico-matemática conduce a la «abstracción reflexiva», un proceso constructivo que genera nuevos niveles ónticos de experiencia —i.e., reales, enraizados en el cerebro—, nuevos estadios de conocimiento que reflejan dentro del sujeto, a través de los modelos mentales internalizados, invariantes de experiencia

1 Este artículo es una reunión de dos breves, pero enjundiosos, comentarios de Pascual-Leone publicados previamente en inglés. El primero en *Contemporary psychology*, 1988, vol. 33, nº 5, y, el segundo en *Human Development*, 1989, 32, 375-378. Creemos que son un adecuado complemento a los contenidos expresados en la entrevista previa.

que son progresivamente más complejos y generales sobre diferentes momentos y situaciones espacio-temporales.

En *La equilibración de las estructuras cognitivas*, Piaget intenta mostrar este proceso de desarrollo evolutivo. Asume, de un modo tácito, una organización psicológica sin el procesador central que está dirigida en su desarrollo empírico y lógico-matemático por fuertes determinaciones psicológicas innatas —que Piaget llama *regulaciones*— vestigios de las asumidas por la moderna etología (cf. Piaget, 1971). Con el fin de proporcionar a los lectores no piagetianos algún conocimiento previo del núcleo teórico del libro —para no iniciados es demasiado abstracto y no siempre con la traducción [inglesa] se gana en claridad—, resumiré en ocho puntos lo que considero las más importantes asunciones *tácitas* teóricas de este ensayo:

- El organismo se desarrolla siguiendo un principio de diferenciación/integración.

- Los componentes de la adaptación (acomodación y asimilación) operan en los contextos de procesamiento de información y de acción motivada (necesidad).

- El motivo principal de adquisición de información (aprendizaje cognitivo) es un innato aborrecimiento orgánico de las contradicciones junto con la interpretación inferencial de la experiencia con respecto a la acción motivada.

- El organismo busca activamente experiencias (recoge información) para corregir las contradicciones. El organismo intenta descubrir por qué las anomalías encontradas han ocurrido y diferencia sus esquemas de conocimiento con vistas a eliminar las contradicciones.

- Los procesos elaborados de conocimiento, capaces de corregir los frecuentes errores de las per-

cepciones tempranas, surgen de las acciones, acciones internalizadas mediante representaciones simbólicas que aportan a la mente las posibilidades de acción y sus consecuencias.

- Las coordinaciones mentales de acciones internalizadas comparten los mismos campos de experiencia convirtiéndose en operaciones mentales reversibles a medida que son automatizadas.

- A la vez que emergen las operaciones mentales, y por las mismas razones —la automatización de estructuras abstraídas reflexivamente— la representación imaginativo/mental de los objetos distales resulta posible.

- El número de objetos imaginativo/mentales que el sujeto puede actualizar simultáneamente —i.e., con atención mental— se incrementa con el desarrollo. Piaget llama «campo de centración» al conjunto de objetos y/o estructuras mentales de algún tipo que el sujeto puede evocar simultáneamente en su mente. El tamaño de la «centración» —hoy diríamos «memoria de trabajo» o «esfuerzo mental» o «capacidad mental»—, piensa él, es el resultado de un sobreaprendizaje de la coordinación de estructuras, esto es, una automatización. Este sobreaprendizaje emerge simultáneamente con el desarrollo de las operaciones y en virtud de los mismos mecanismos.

Este libro es el último intento de Piaget de analizar desde su perspectiva de aprendizaje cognitivo, cómo estos mecanismos, las «regulaciones», trabajan. El libro insiste en que el más importante, aunque no el único, lanzador de las regulaciones son las *contradicciones* —los estados de «desequilibrio» creados por las *perturbaciones*—, esto es, fallos en la asimilación de la realidad con respecto a las expectativas creadas por una u otra estructura adquirida en el pasado y activada por la situación. Una nueva

idea importante en este libro es la pretensión, ilustrada con los análisis de las tareas piagetianas, de que el proceso de adaptación a una incoherencia auténticamente nueva sigue el camino de tres estrategias sucesivas que Piaget llama, por no buenas razones, alfa, beta y gamma.

En la estrategia alfa el sujeto simplemente ignora lo perturbador y actúa como si no existiera. En la estrategia beta los desajustes comienzan a influir en la actuación del sujeto a través de la acomodación: se modifican las estructuras para registrar el hecho del desajuste en términos de negaciones-esquemas o estructuras que anticipan el fallo de las expectativas previas bajo ciertas condiciones estipuladas. Una vez que estas negaciones han sido registradas por el sistema psicológico, se convierten en agentes motivacionales intrínsecos (contradicciones) que inducen la búsqueda de medios de compensación a través de afirmaciones-esquemas o estructuras que —en virtud de su asimilación de las negaciones— pueden aportar a la situación nuevas formas de lograr el propósito que las expectativas estaban persiguiendo. Este progresivo acoplamiento de las negaciones con las afirmaciones, que las compensan, al corregir sus efectos predichos, es el proceso de acumulación que lleva a la estrategia gamma. En gamma todos los posibles desajustes están representados en el sistema psicológico mediante las negaciones, y todas las negaciones son potencialmente compensadas por las correspondientes afirmaciones. De esta forma el organismo puede enfrentarse a desajustes de cualquier tipo sin tener ya que enfrascarse en acomodaciones y aprendizaje cognitivo: posee ya los medios estructurales para adaptarse con éxito a las circunstancias sin tener que cambiar sus objetivos —i.e., dirección del equilibrio—. En esta nueva formulación, las estructuras operacionales de Piaget aparecen a la vez

como las herramientas y como las consecuencias de las estrategias gamma, que a su vez son las regulaciones que resultan de las estrategias beta, que por su parte son el resultado de las estrategias alfa por medio de la acomodación perceptual y/o figurativa.

Esta teoría dialéctico-constructivista del desarrollo cognitivo está en sustancia más que cerca de la de Vygotsky, pero pone énfasis en las constricciones evolutivas del organismo. Piaget insiste en que es una teoría causal del desarrollo, pero los lectores pueden poner en duda esta pretensión. Como los críticos a los que Piaget replica sin éxito en el apéndice del libro, ellos pueden ver este último esfuerzo de Piaget como un añadido más refinado de la teoría descriptiva, que deja todavía en la sombra los mecanismos causales de las misteriosas regulaciones de Piaget. En otro lugar he comentado este punto en detalle y no lo repetiré aquí. (P-L, 1976, 1980, 1984, 1987).

Comentarios

A mi modo de ver, ha habido cuatro diferentes, si bien relacionadas, teorías piagetianas, sucediéndose unas a otras a través del tiempo, y, patrocinadas por Piaget sin anuncio oficial, pues él no estaba inclinado a hacer públicos sus cambios de parecer en asuntos teóricos. La tercera teoría floreció al final de los años cincuenta y en los sesenta, y ha asumido el estatus de su teoría clásica o canónica. Esta le muestra como un constructivista evolutivo *categorico* —un constructivista evolutivo que creía no sólo en la naturaleza *psico-lógica* del organismo humano (Pascual-Leone, 1969, 1976a, b, d, 1980, 1987), sino también que el organismo psicológico puede ser descompuesto de un modo ex-

haustivo en esquemas y estructuras— las estructuras reflejan leyes de organización locales o generales. Para este Piaget clásico, como para muchos investigadores de la ciencia cognitiva de hoy en día, la naturaleza discreta y categórica/cualitativa de los esquemas y estructuras es el aspecto más saliente y también el más importante, irreductible del organismo psicológico. Pionero de la actual epistemología de los modelos simbólico/lógicos, Piaget consideró los aspectos cuantitativos y dinámicos de los procesos psicológicos como secundarios con respecto a los lógicos y categoriales.

La excelente revisión de Halford (*Human Development*, 1989; 32) y la exposición del «estado de la nación» de la teoría piagetiana clásica (la tercera) contiene análisis muy clarividentes de las pruebas empíricas de esta teoría, y algo importante, conclusiones muy necesarias que restablecen la credibilidad de la teoría de Piaget como una teoría constructivista-evolutiva *descriptiva*. Este tema central del trabajo de Halford está muy logrado y sería superfluo volver a plantear puntos que él, tan bien, expone. Más provechoso será subrayar algunas limitaciones, epistemológicas y sustantivas, de su trabajo, y así poner en claro sus sesgos implícitos —tal y como los percibe un antiguo estudiante y colaborador de Piaget, un disidente que contribuyó a iniciar el movimiento neo-piagetiano con el que Halford está justamente identificado—.

La psicología neo-piagetiana de Halford está muy próxima al modelo clásico (tercero) de Piaget, aunque gracias a Dios libre de un excesivo apego a los modelos logísticos específicos; a este respecto él está de acuerdo con la mayoría de los neo-piagetianos, piagetianos e, incluso, anti-piagetianos. Halford también considera categóricamente a los esquemas y estructuras, como reales

en sí mismos —i.e., ontológicamente dados— y como constituyentes irreductibles del organismo. Desde esta perspectiva, la memoria de trabajo (atención mental) y otros factores puramente organísmicos ocupan un segundo lugar, como factores subyacentes que regulan el desarrollo a través de los estadios. Aunque él ha adoptado la noción (Pascual-Leone y Smith, 1969; Pascual-Leone, 1970) de un mecanismo de capacidad mental/memoria de trabajo que es condición necesaria pero no suficiente, para producir la transición entre estadios, permanece tácitamente fiel a la epistemología del Piaget-III. Esto se manifiesta en su casi exclusiva alusión a los aspectos cualitativos de las estructuras, mientras que trata otros factores organísmicos —como hizo Piaget-III con sus misteriosas *regulaciones*— como mecanismos mencionados a veces pero no explicados por la teoría.

Como Piaget-III, Halford pone demasiado énfasis sobre las diferencias entre los procesos perceptual versus inteligente-perceptual —preoperacional, relacional, etc.— versus intelectivo (operacional concreto, dimensional, sistema-nivel, etc.) versus intelectual —operacional formal, vectorial, sistemas múltiples, etc.—, como si las diferencias entre estos tipos fueran categóricas en un sentido absoluto, y sus mecanismos causales esencialmente diferentes. También como este Piaget, se centra sobre los tipos categóricos de actuaciones o dominios de contenido específico (habilidades cognitivas genéricas), tales como la permanencia del objeto, la conservación, y la inclusión de clases, intentando explicar los cambios evolutivos como causados primordialmente por lo que Piaget habría llamado abstracción reflexivo/constructiva, la recurrente y progresiva emergencia de cada vez más adecuadas estructuras representacionales —adecuadas en el conjunto de los detalles y

también en la aplicabilidad a través de las situaciones y del espacio y el tiempo—.

Por el contrario, el Piaget-IV dialéctico-constructivista admitió que este enfoque del proceso evolutivo olvida los mecanismos dinámico/dialécticos, la causa de los iniciales ‘desequilibrios’ que llevan a estructuras más adecuadas (Piaget,1974). Pero Halford, en la línea de otros distinguidos neo-piagetianos, ha descuidado esta última iluminación del viejo profesor (Pascual-Leone, 1987, 1988). En lugar de centrarse en la teorización de los mecanismos del cambio, Halford desatiende mis primeros trabajos (P-L, 1969,1970; P-L y Bovet, 1966; P-L y Smith, 1969) y los de Piaget-IV (Piaget, 1985; P-L, 1988), y centra su atención teórica sobre las estructuras de los distintos estadios evolutivos. Intenta perfeccionar el programa investigador del Piaget-III, sin cambiar su epistemología; toma los modelos piagetianos literalmente, los encuentra preparados y listos para reemplazarlos por esquemas y unidades neo-piagetianas afines. Pero interpretadas dialécticamente, como modelos descriptivos intuitivos, las estructuras centrales de Piaget no son incompatibles con los modernos esquemas u otras unidades cognitivas de procesamiento: representan, indirectamente, constricciones de complejidad evolutiva —la demanda mental/poder mental requerido, en mi terminología— que las teorías del esquema infravaloran al modelar los estadios evolutivos que tienen todavía en alguna forma que satisfacer —como hacen los propios modelos alternativos de Halford—. Los agrupamientos y los modelos INRC de Piaget son claramente inadecuados *cuando se toman literalmente*, pero eso le pasa a todo modelo de representación mental en el desarrollo cognitivo e incluso en la ciencia cognitiva. Deberían ser interpretados dialécticamente, como representaciones lógico/simbólicas

pero intuitivas de procesos exploratorios de atención mental que los sujetos de una cierta edad son capaces de generar (Para esta interpretación ver P-L, 1969, 1980, 1984, 1987; Shafrir y P-L, 1989).

En mi opinión, Halford hace una propaganda excesiva de las ventajas de los modelos neo-piagetianos de las estructuras centrales sobre los piagetianos. Sin negar la importancia de los nuevos modelos —lo relacional, sistema de niveles o dimensional, sistemas múltiples o estructuras vectoriales—, no queda claro que ellos debieran reemplazar enteramente a los modelos de Piaget *interpretados dialécticamente*. Los modelos neo-piagetianos podrían ser más útiles en muchos contextos de análisis de tareas, pero no contradicen necesariamente a los modelos de Piaget.

En el estado presente de la teoría del desarrollo, la teorización estructural *descriptiva* de Piaget complementa, más que compite con el modelo *descriptivo* neo-piagetiano. Algún día, quizás, tendremos una forma de estructura central canónica que verdaderamente supere las ahora disponibles, como lo mejor para utilizar en el análisis de tareas. Pero tal forma de estructura canónica no puede ser desarrollada hasta que los mecanismos causales del cambio evolutivo sean modelados propiamente. Esto puede ser así porque las formas canónicas —por definición formas buenas y válidas— deberían diferir según los distintos modelos de los mecanismos de los procesos causales —que incluyen *hardware* y *firmware*—

Este importante punto puede ser clarificado por medio de una analogía. Consideremos un video-tape o algún otro medio de reproducir información almacenada. La forma canónica de almacenar información sobre la cinta —e.g. un trazo electromagnético—, y nuestra representación analítica de ello, puede variar con el tipo de hardware —el formato

de la máquina— con el que la cinta está siendo reproducida, y la cinta, de hecho, sólo se grabará y reproducirá en este tipo de máquina. Podemos ver la grabación de la información en la cinta como análoga a los esquemas, y el aparato de vídeo análogo a la teoría causal, i.e., el organismo psicológico del sujeto (P-L, 1976c, 1884, 1987; P-L y Goodman, 1979).

Un similar punto sobre la dependencia de la forma canónica de las estructuras sobre el *hardware* causal o arquitectura funcional del organismo ha sido hecho por los modeladores conexionistas/neurales en sus argumentos contra los modeladores simbólico/lógicos (Rumelhart et al., 1986; Smolensky, 1988). De hecho, existe una interesante analogía relativa a esta división entre modeladores simbólico/lógico versus conexionista/neural con la división entre neo-piagetianos: una división entre aquéllos que como Halford quieren usar exclusivamente modelos psico-lógicos, y, aquéllos, que como yo, también persiguen un estilo de modelar psico-dialéctico o dinámico. No es probablemente accidental que Halford en su revisión no mencione mi reciente trabajo y el de los investigadores que siguen mi línea neo-piagetiana, incluso aún cuando sería relevante desde una perspectiva piagetiana. La causa de esto habría que buscarla en que sus intuiciones epistemológicas están exclusivamente en el estilo de modelar simbólico/lógico.

Desafortunadamente, como ya he discutido en otro lugar (P-L, 1976d, 1980, 1984, 1987), hay muchas paradojas —e.g., una paradoja de aprendizaje— al asumir que las actuaciones características de los estadios sólo pueden encontrarse en sujetos que

ya tienen en su repertorio estructuras centrales lógico/simbólicas que reflejan la actuación en cuestión. Estas estructuras centrales en efecto existen, pero normalmente, *después* de que el sujeto ha efectuado las actuaciones iniciales por otros medios tal como síntesis dinámicas (P-L, 1969, 1976c, d, 1980, 1984, 1987). A este respecto es interesante observar que los mecanismos de síntesis dinámica postulados por los modeladores conexionistas/neurales, e.g., los algoritmos de *relajación* (Rumelhart et al., 1986; Smolensky, 1988), tienen una clara afinidad epistemológica con el mecanismo de *sobredeterminación esquemática de la actuación* que desde 1969 vengo postulando como fundamental en las síntesis dinámicas de los procesos evolutivos de transición entre estadios. Remarco este dato para traer a colación un punto que el excelente trabajo de Halford no consigue aclarar. Aunque la evidencia empírica ha confirmado los aspectos básicos de la teoría descriptiva estructural de Piaget (y es un mérito de la revisión de Halford haber establecido este hecho), permanece demasiado poco claro si el estilo de modelar simbólico/lógico, que Piaget-III y Halford patrocinan, puede explicar causalmente los procesos evolutivos centrales. Podría ocurrir que un estilo de procesamiento *estructurado* de un modo conexionista/neural —estructurado para permitir la emergencia evolutiva de los procesos lógico/simbólicos— fuera más productivo al modelar los procesos de transición entre estadios. En este caso, el enfoque del viejo profesor Piaget-IV, y mi propio modelo *dialéctico-constructivista* —afín a un esbozo epistemológico de un conexionismo estructurado o lógico—, debería examinarse más atentamente.

BIBLIOGRAFÍA

- Laboratory of Comparative Human Cognition (1982): Culture and intelligence. In R. G. STERNBERG (Ed.): *Handbook of human intelligence*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- MANDLER, J. M. (1983): Representation. En P. MUSSEN (Ed.): *Handbook of child development: Cognitive development*. New York: Wiley.
- PASCUAL-LEONE, J. (1969): *Cognitive development and cognitive style: A general psychological integration*. Unpublished doctoral dissertation, university of Geneva.
- PASCUAL-LEONE, J. (1970): A mathematical model for the transition rule in Piaget's developmental stages. *Acta Psychologica*, 32, 301-345.
- PASCUAL-LEONE, J. (1976a): On learning and development Piagetian style: I. A reply to Lefebvre-Pinard. *Canadian Psychological Review*, 17, 270-280.
- PASCUAL-LEONE, J. (1976b): On learning and development Piagetian style: I. A critical historical analysis of Geneva's research programme. *Canadian Psychological Review*, 17(4), 289-297.
- PASCUAL-LEONE, J. (1976c): Metasubjective problems of constructive cognition: Forms of knowing and their psychological mechanism. *Canadian Psychological Review*, 17, 110-125.
- PASCUAL-LEONE, J. (1976d): A view of cognition from a formalist's perspective. En K. F. RIEGEL y J. MEACHAM (Eds.): *The developing individual in changing world*. The Hague: Mouton.
- PASCUAL-LEONE, J. (1980): Constructive problems for constructive theories: The current relevance of Piaget's work and a critique of information-processing simulation psychology. En R. KLUWE y H. SPADA (Eds.): *Developmental modes of thinking*. New York: Academic Press.
- PASCUAL-LEONE, J. (1984): Attention, dialectic, and mental effort: Towards an organismic theory of life stages. En M. COMMONS; F. RICHARDS y C. ARMON (Eds.): *Beyond formal operations: Late adolescent and adult cognitive development*. New York: Praeger.
- PASCUAL-LEONE, J. (1987): Organismic processes for neo-piagetian theories: a dialectical causal account of cognitive development. *International Journal of Psychology*, 22, 1-39.
- PASCUAL-LEONE, J. y BOVET, M. G. (1966): L'apprentissage de la quantification de l'inclusion et la théorie opératoire. *Acta Psychologica*, 25, 334-365.
- PASCUAL-LEONE, J. y SMITH, J. (1969): The encoding and decoding of symbols by children: A new experimental paradigm and a neo-piagetian model. *Journal of experimental child psychology*, 8, 328-355.
- PASCUAL-LEONE, J. y GOODMAN, D. (1979): Intelligence and experience: A neo-piagetian approach. *Instructional Science*, 8, 301-367.
- PIAGET, J. et al. (1974): *Recherches sur la contradiction*. EEG XXII. Paris: PUF.
- PIAGET, J. et al. (1985): *Equilibration of cognitive structures*. Chicago: University of Chicago press.
- PIAGET, J. (1971): *Biology and Knowledge*. Chicago: Chicago University Press.

- RUMELHART, D. E.; McCLELLAND, J. L. y the PDP Research Group (1986): *Parallel distributed processing: Explorations in the microstructure of cognition: Vol. I. Foundations*. Cambridge MA: MIT Press/Bradford Books.
- SHAFRIR, J. y PASCUAL-LEONE, J. (1990): Post-failure reflectivity/impulsivity and spontaneous attention to errors. *Journal of Educational Psychology*, vol. 82, 2, 378-387.
- SMOLENSKY, P. (1988): On the proper treatment of connectionism. *Behavioral and Brain Sciences*, 11, 1-74.