

Las posibilidades del análisis de tareas como técnica para el estudio de los procesos mentales.

María José Rodrigo *

Universidad de La Laguna

La utilización de la introspección en el análisis de los procesos mentales ha planteado, desde los comienzos de la psicología experimental, serios problemas metodológicos. Este artículo revisa algunas de las críticas más pertinentes a la utilización de la introspección y del método clínico piagetiano, ofreciendo una vía metodológica alternativa que, obviando los inconvenientes de su utilización, permita valorar su gran potencial explicativo.

* *Dirección de la autora:* Urbanización Cercado Resa, 5.ª fase, bloque 1, pta. 8. La Laguna. Santa Cruz de Tenerife.



INTRODUCCION

El propósito de este artículo es presentar las posibilidades de aplicación de las técnicas de análisis de tareas al estudio del desarrollo cognitivo. Concretamente el campo de aplicación elegido en esta investigación corresponde al de ciertas orientaciones neopiagetianas que, optando por un enfoque procedural del desarrollo, tratan de analizar las demandas cognitivas de las tareas en términos de procesos y estrategias implicados en su resolución.

Sin embargo, antes de adentrarnos en la exposición de las técnicas de análisis de tareas, revisaremos algunas de las críticas actuales planteadas al método introspectivo y al método clínico, por tratarse de dos enfoques metodológicos que tradicionalmente se han ocupado asimismo del descubrimiento de los procesos cognitivos implicados en el razonamiento de los sujetos. Al enfatizar las limitaciones e inconvenientes de ambos métodos, pretendemos enmarcar adecuadamente las novedades metodológicas que aporta el análisis de tareas, presentándolo como un conjunto de técnicas alternativas que permiten obtener inferencias más precisas sobre los mecanismos cognitivos. Para terminar, describiremos a modo de ilustración, la aplicación de una de éstas técnicas al estudio de las operaciones concretas piagetianas, correspondiente a una investigación desarrollada por la autora.

I. La legitimidad de los procedimientos introspectivos

Uno de los métodos tradicionalmente utilizado para obtener información sobre el curso y mecanismos de los procesos cognitivos ha sido el método introspectivo. Sin embargo, la acumulación de críticas provenientes sobre todo de la escuela de la Gestalt y del conductismo, arrojaron en su día serias dudas sobre la supuesta entidad de los informes verbales como datos fiables. La consecuencia de todo ello fue que el método introspectivo cayó en

descrédito, desapareciendo prácticamente del panorama de la psicología oficial.

El tema de la introspección ha vuelto a plantearse recientemente como consecuencia del papel dominante del paradigma cognitivo en la psicología de hoy. Se sigue manteniendo una postura cauta, recelosa y a veces crítica sobre la utilidad de este método pero paradójicamente han proliferado un buen número de procedimientos claramente introspectivos. Citemos como ejemplos: en el estudio de la resolución de problemas, los protocolos de «pensar en voz alta» de Newell y Simon 1972, los estudios sobre transformaciones de imágenes mentales (Kosslyn, 1980); los juicios autodescriptivos de los estudios psicométricos o el empleo de la autoobservación como instrumento de evaluación de determinadas terapias conductuales y cognitivas.

Por su parte, las críticas clásicas a la introspección han sido básicamente aceptadas y asumidas por la psicología contemporánea, observándose además un nuevo frente de críticas cuyo denominador común es la creencia de que la experiencia consciente no proporciona «datos» fiables sobre los fenómenos mentales (vg: Paivio, 1971, Natsoulas, 1967, 1970; Neisser, 1967; Dennett, 1979; Wason y Evans, 1975; Evans y Wason, 1976; Nisbett y Wilson, 1977). Estos autores coinciden en considerar que existe una dualidad *producto-proceso*, de modo que los contenidos de la conciencia son «productos» del pensamiento, pero los «procesos» subyacentes resultarán inaccesibles y por tanto no susceptibles de investigación introspectiva. Por otra parte, los informes introspectivos, aunque presentan aparentemente un panorama coherente de los procesos de pensamiento, no reflejan una auténtica observación de fenómenos. Así, se ha intentado demostrar que el sujeto realiza interpretaciones e inferencias sobre sus estados internos basándose en sus creencias, expectativas y prototipos culturales acumulados sobre los procesos mentales. En consecuencia Wason y Evans (1975) y Evans y Wason (1976) han propuesto un modelo *dual* en los procesos de razonamiento: los *procesos tipo I*



que subyacen al razonamiento pero que generalmente no son accesibles a la introspección y los *procesos tipo II* que operan a nivel consciente y cuya misión es «racionalizar» el resultado de la actuación de los procesos tipo I, construyendo una justificación de la conducta del sujeto consistente con el conocimiento de la situación. Del mismo modo Nisbett y Wilson (1977) sugieren que los informes introspectivos sobre procesos de orden superior se basan en «juicios» *a priori* o teorías causales implícitas sobre el grado en que un estímulo particular es una causa plausible de una respuesta dada.

Recientemente, algunos autores se han pronunciado sobre esta paradoja que venimos comentando (proliferación de procedimientos introspectivos junto a críticas devastadoras del método) abogando por una solución conciliadora (Ericsson y Simon, 1980; White, 1980). En lugar de descalificar globalmente todos los procedimientos introspectivos, habría que elaborar en principio una taxonomía de verbalizaciones requeridas a los sujetos, así como de instrucciones dadas a los mismos (vg: verbalizaciones concurrentes o retrospectivas, informes particulares o generales, información directa o hipotética, etc.). Asimismo, si se pretende considerar los informes verbales como datos, se hace necesaria una explicación de los mecanismos por los cuales se generan estos informes y su grado de sensibilidad ante factores experimentales (instrucciones, tareas, etc.). Ericsson y Simon (1980) han emprendido esta tarea construyendo un modelo basado en el procesamiento de información y más propiamente en los de Newell y Simon (1972) y Simon (1979). Partiendo del menor número de especificaciones posibles (tres almacenes de memoria y sus correspondientes dispositivos de transvase de información), el modelo permite interpretar, si bien *a posteriori*, los resultados de una gran variedad de procedimientos introspectivos en función del momento de la verbalización (durante o después de la realización de la tarea) y de las relaciones entre la información atendida y la verbalizada (direc-

tas o mediatizadas por procesos inferenciales).

La conclusión general que se desprende de estos análisis es que si bien determinadas situaciones de informe verbal (principalmente las revisadas por Nisbett y Wilson, 1977) resultan inadecuadas, no parece legítimo extrapolar estas conclusiones a todos los casos. No obstante, dado el carácter provisional y exploratorio de estos enfoques, se requieren nuevas investigaciones diseñadas expresamente para lograr un análisis detallado de la bondad de los diversos procedimientos introspectivos en función de las áreas de aplicación.

II. La polémica juicios versus juicios y explicaciones

Como señalábamos en la introducción, otro método empleado tradicionalmente para investigar los contenidos de la mente, esta vez en el área de la psicología evolutiva, es el método clínico esbozado por Piaget en sus primeros escritos (Piaget, 1926 a y b, 1927).

Persiguiendo la misma finalidad que los procedimientos introspectivos y guardando una indudable semejanza con éstos, este método sufrió diversas modificaciones con el tiempo. En un principio se empleaban entrevistas verbales con los sujetos para estudiar las concepciones que éstos tenían sobre fenómenos no accesibles a la experimentación. Más tarde, se utilizaban situaciones más o menos estandarizadas que servían de ocasión para la entrevista (Piaget, 1936, 1937). Finalmente, Piaget y sus colaboradores concibieron un procedimiento mediante el cual los sujetos emitían además juicios, sobre los fenómenos puestos de manifiesto en el curso de la manipulación de objetos o situaciones estandarizadas (Inhelder, Sinclair y Bovet, 1974).

Numerosas críticas se han acumulado en torno al método clínico en todas sus variantes. Algunas se refieren a la falta de replicabilidad de sus resultados, el subjetivismo del in-



investigador al categorizar las respuestas del sujeto, la escasa representatividad de las muestras, el tipo de tareas que emplea y en especial el sesgo en la presentación de las mismas. Sin embargo, nos parece más interesante comentar aquí una línea de críticas que, guardando un cierto paralelismo con las surgidas en torno a la introspección, ponen en tela de juicio los tipos de respuesta que se obtienen con el método clínico y su utilidad para el estudio del desarrollo cognitivo.

Las últimas versiones de este método, permiten recoger dos tipos de respuestas: los *juicios* y las *explicaciones*. Los *juicios* suponen respuestas verbales ante preguntas-criterio que permiten una categorización dicotómica en aciertos y errores. Por su parte, las *explicaciones* son los razonamientos verbales que hace el sujeto para justificar sus juicios. Suponen un *metacognoscimiento* sobre sus procesos mentales («sé como sé hacerlo») e indudablemente un cierto desarrollo lingüístico. Piaget considera que ambos tipos de respuestas deben ser correctas para afirmar que un sujeto ha alcanzado una determinada adquisición cognitiva.

La elección de los juicios y explicaciones como criterio de respuesta generó una fuerte polémica cuya línea de argumentación es posible detectar desde principios de los años 60 hasta finales de la década de los 70. Señalaremos los principales hitos de esta controversia así como los diversos enfoques que ha sufrido con el tiempo.

El primer punto de fricción surgió entre Braine (1959) y Smedslund (1963), dos autores que, como tantos otros en aquel momento, se dedicaban a la tarea de replicar un buen número de investigaciones piagetianas. En 1959, Braine publicaba una monografía dedicada a revisar los estudios de Piaget, Inhelder y Szeminska (1960) sobre dos conceptos: transitividad y discriminación de la posición ordinal. Sus resultados fueron diferentes a los piagetianos ya que encontró que ambos conceptos se adquirían antes de la edad señalada por éste. Sin embargo, los resultados de Smedslund (1963) coincidían con los de Piaget.

La primera luz sobre el origen de estas discrepancias la sugirió el propio Smedslund (1969) al tratar de analizar los datos de Braine en función de dos conceptos tradicionales en la teoría de la medición: *errores tipo I* (falso positivos) y *errores tipo II* (falso negativos). Así, este autor consideraba que los errores tipo I eran los responsables de los resultados de Braine, ya que cabía suponer que los sujetos resolvieran las tareas a edades más tempranas basándose en hipótesis irrelevantes, típicas de niveles operatorios inferiores. Sin embargo, su análisis era parcial e interesado, ya que no lo ampliaba a sus propios resultados. Esta tarea la había llevado a cabo Gruen (1966) planteando la polémica en términos metodológicos. En su opinión, las discrepancias entre ambos autores podrían deberse al criterio de respuesta empleado por cada uno: Braine utilizaba sólo juicios mientras que Smedslund (como Piaget) empleaba juicios y explicaciones. El criterio de juicios es menos exigente y por tanto es más probable que se comenten errores tipo I, tales como adivinar la respuesta correcta, basarse en indicios perceptivos o utilizar hipótesis irrelevantes. El criterio de juicios y explicaciones es más conservador y provoca errores tipo II originados por la falta de atención, memorización o comprensión de las instrucciones y por la demanda de una explicación verbal.

Brainerd (1973) retoma la polémica propugnando un cambio de enfoque. En lugar de contemplar el tema de los criterios de respuesta bajo una óptica metodológica habría que considerar su mayor o menor adecuabilidad a la teoría de Piaget. Dado que en ésta se considera que el desarrollo del lenguaje está subordinado al desarrollo cognitivo, no parece justificada la utilización del criterio de explicación para evaluar las adquisiciones cognitivas, ya que incorpora sólo el modo verbal de respuesta. Por el contrario, los juicios proporcionan la mínima evidencia necesaria para determinar tal presencia y además pueden emplearse otros métodos de respuesta distintos del verbal.

La controversia llegó a un punto álgido



cuando se comprobó que la elección del criterio de respuesta no solo afectaba a la edad de emergencia de las adquisiciones cognitivas, sino además a uno de los pilares fundamentales del edificio estructural piagetiano, esto es, a las propias secuencias de adquisiciones cognitivas (Bingham-Newman y Hooper, 1975; Brainerd 1974, 1975). En efecto, empleando el criterio de juicios, aparecen secuencias que no pueden replicarse con el empleo de juicios y explicaciones. Por último, Brainerd (1977) sobre la base de una demostración matemática y revisando las investigaciones realizadas con ambos criterios, se decide una vez más por el criterio de juicios considerando que con su uso no se incrementa la probabilidad de aceptar falsamente la existencia de sincrónías.

A pesar de esta decidida toma de postura de Brainerd, la polémica llevaba camino de languidecer, girando sobre los mismos temas, cuando un cambio en las orientaciones teóricas de la Escuela de Ginebra a finales de la década de los 70 vino a suponer una revitalización de la misma. Los nuevos planteamientos de la Escuela de Ginebra (Inhelder 1976, Karmiloff-Smith e Inhelder, 1974, Cellier 1979, a, b) propician un abandono del enfoque estructural piagetiano por la adopción de modelos procedurales aplicados a la resolución de problemas.

Las repercusiones metodológicas de estas nuevas orientaciones son indudables. Consecuentemente, la polémica entre juicios *versus* juicios y explicaciones queda ahora reformulada en otros términos: se trata de analizar la idoneidad de ambos tipos de respuestas para el establecimiento de inferencias sobre estrategias y procesos cognitivos implicados en la resolución de una tarea. El empleo de juicios, como proponía Brainerd, supone la utilización del número de respuestas correctas como variable dependiente. En este caso es obvio que obtenemos un alto grado de fiabilidad en las observaciones, pero sin embargo éstas tienen una escasa significación psicológica. Evidentemente, considerar el número de aciertos como variable dependiente no nos

proporciona ningún dato sobre las estrategias empleadas en la resolución de la misma.

Por su parte, la utilización del criterio de juicios y explicaciones, características del método clínico piagetiano, proporciona datos un poco más ricos sobre el tipo de razonamiento que un sujeto sigue al resolver una tarea. Sin embargo, existen varios problemas: a) la fiabilidad de las observaciones disminuye, ya que la interpretación de los protocolos de respuesta presenta un alto grado de indeterminación; b) los datos así obtenidos, aunque más relevantes que en el caso anterior, no tienen asegurada su significación psicológica ya que se parte de unos formalismos lógicos definidos *a priori* para representar las estrategias seguidas por los sujetos; c) el análisis de los protocolos de los sujetos suele conducir a la adscripción de éstos a un determinado estadio, dato éste que, como el número de aciertos, sólo contribuye a etiquetar y casi diríamos a ocultar los procesos cognitivos involucrados.

En conclusión, ambos tipos de criterio después de protagonizar dos décadas de controversia parecen haber revelado su verdadero «talón de Aquiles» al cuestionarse su utilidad en los nuevos enfoques procedurales del desarrollo cognitivo. Se requieren por tanto planteamientos metodológicos alternativos que permitan obtener tipos de respuesta fiables y de gran relevancia psicológica para el esclarecimiento de los procesos y estrategias implicados en la resolución de una tarea. Creemos que en esta línea de búsqueda se encuentra el *análisis de tareas*, algunas de cuyas técnicas pasamos a exponer a continuación.

III. El análisis de tareas

Abarca un conjunto de técnicas que en líneas generales tratan de desglosar los aspectos de un problema en componentes que permitan una mayor especificación. Posteriormente, se procede a combinarlos en modelos de ejecución, asumiendo una correspondencia entre las demandas informacionales de la tarea y los procesos llevados a cabo por el su-



jeto para resolverla (Resnick, 1976, 1981; Siegler, 1980). Con su empleo, se consigue además un mayor refinamiento metodológico respecto a las tareas utilizadas ya que éstas son sometidas a un análisis pormenorizado que permite una mayor depuración en los procedimientos experimentales.

Remontándonos a los autores que han sido precursores de esta línea de investigación, Resnick (1976) cita dos escuelas que tradicionalmente han utilizado el análisis de tareas: la conductista (principalmente Thorndike y más tarde Gagné, 1965, 1968) y la escuela de la Gestalt (especialmente Wertheimer, 1945). Sin embargo, hay que destacar que en ambos casos el análisis de tareas era utilizado con fines principalmente educativos. Así, se trataba de elegir tareas con una gran relevancia instructiva, desglosarlas en componentes más simples y derivar una serie de conclusiones sobre los procedimientos idóneos para enseñarlas.

Simon (1947, 1956) propicia el abandono de la línea puramente pragmática por otra encaminada al esclarecimiento de los procesos cognitivos implicados en la resolución de tareas. En un principio optó por lo que podría llamarse un análisis *racional* de la estructura de la tarea, intentando describir el rendimiento ideal óptimo que suponía su realización. En este sentido puede considerarse como un antecesor de los trabajos característicos de la *inteligencia artificial*. Su *GPS* (General Problem Solver) era un programa que resolvía problemas de razonamiento lógico especificando los procedimientos que consiguen ejecutar la tarea del modo más eficiente. Posteriormente, en colaboración con Newell, opta por la utilización de un análisis *empírico* de las tareas, registrando los protocolos de respuesta de los sujetos para observar el modo en que éstos utilizan heurísticos o reglas para resolverlas. Su propósito es pues desarrollar un modelo descriptivo de la ejecución real de los sujetos (Newell y Simon, 1972). Simon y Newell, utilizan la simulación en ordenador para formalizar estos modelos. Así desarrollan el *PSG* (Production System Version G) que emplea

los *sistemas de producción* para expresar el mecanismo de empleo de reglas.

La panorámica que presenta hoy en día el análisis de tareas permite destacar dos grandes líneas de actuación. Por una parte, siguiendo los trabajos de Newell y Simon se ha desarrollado una línea que utiliza *la simulación en ordenador* para realizar el análisis de tareas. Por otra parte, se distingue otra orientación que consiste en el *análisis empírico* de procesos cognitivos a partir de la investigación de las reglas y principios que subyacen a las estrategias de resolución de problemas.

A) *Simulación en ordenador de tareas*

Los *sistemas de producción* desarrollados por Newell y Simon probaron ser un instrumento muy versátil aplicable a un gran número de campos. Así, Simon desarrolló modelos de ejecución en áreas tan diversas como ajedrez (Chase y Simon, 1973), ejercicios de deletreo (Simon y Simon, 1973), álgebra (Paige y Simon, 1966) y física (Simon y Simon, 1978), mientras que otros autores lo ampliaban al lenguaje y la memoria (el ACT de Anderson, 1976) e imágenes mentales (Kosslyn, 1978).

Siguiendo esta línea de aplicaciones, Klahr y Wallace (Klahr, 1970; Klahr y Wallace, 1972, 1976) emprendieron la tarea de analizar mediante sistemas de producción algunas tareas piagetianas, concretamente las de clasificación, inclusión de clases, conservación de cantidad y transitividad de cantidad. Asimismo Baylor, Garcon y Lemoyne (1973) realizaron un análisis de tareas de la seriación. Dado el carácter excesivamente minucioso y analítico de los programas de simulación, no nos vamos a detener en una exposición de estos modelos específicos de tarea. Creemos más oportuno esbozar el procedimiento general seguido en todos ellos, resaltando sus ventajas y limitaciones.

Siguiendo los pasos principales de los programas de simulación, estos autores parten de un conjunto de evidencias empíricas sobre la



ejecución de los sujetos ante esas tareas. A continuación, se realiza un análisis detallado de los protocolos de respuesta postulando, a partir de éstos, la presencia de una serie de procesos o estrategias seguidas por los sujetos. Se procede a diseñar un programa de ordenador, organizado como un sistema de reglas de producción que intenta mimetizar dichos procesos. Posteriormente, a través de la ejecución de este programa se consigue una verificación empírica de la teoría simulada, observando el comportamiento del programa en determinadas tareas y el modo en que reproduce los parámetros básicos del comportamiento humano en las mismas (vg: TR, tipos de error, etc.). Si la reproducción es fiel a las predicciones de la teoría, se habrá obtenido un criterio de suficiencia. Por el contrario, habrá que variar el programa o la teoría si este requisito no se cumple. Por último, es posible plantear nuevas hipótesis que no estaban sugeridas en la teoría psicológica. Así, se diseñan nuevas investigaciones de modo que el ciclo de simulación comienza y termina con análisis empíricos.

Con esta técnica se ha obtenido un completo éxito en la simulación de la conducta de los sujetos ante una tarea. Por ejemplo, en el caso de las investigaciones de Klahr y Wallace sobre relación temporal entre la emergencia de operaciones piagetianas, la secuencia de adquisiciones obtenida empíricamente se corresponde muy bien con el grado de complejidad procesual de los modelos de sistemas de producción. No obstante, no se ha logrado simular, mediante estas técnicas, la transición de unos estadios a otros de realización de la tarea. Es posible que la propia analogía del ordenador sea harto insuficiente para tratar algunas propiedades del sistema cognitivo humano y muy específicamente la capacidad de automodificación o el carácter constructivista de su relación con el medio.

Las técnicas de análisis de tareas que describimos a continuación son estrictamente empíricas, sin el complemento formal de la simulación en ordenador. Parten todas ellas de un análisis *racional* de la tarea, en términos

de las demandas de procesamiento que requieren. Sin embargo, a partir de este punto, los procedimientos se diversifican dando lugar a tres tipos de técnica que pasamos a exponer.

b) *El análisis componencial de Sternberg*

(Sternberg, 1977 a, b; Sternberg y Rifkin, 1979; Sternberg, 1980). Siguiendo la estrategia tradicional del análisis de tareas, intenta hallar sus componentes más simples, haciéndolos corresponder, como en un procedimiento de «vaciado de moldes», a determinados procesos que lleva a cabo el sujeto en la resolución de la tarea. Parte además del presupuesto general de la existencia de un modelo de *estadios discretos* de procesamiento, representado cada estadio mediante un *diagrama de flujo*. En éste, se especifica la acción de cada componente y los diversos puntos de decisión por los que pasa el sujeto para llegar a la solución. A continuación se diseñan experimentos en los que las variables independientes implicadas están pensadas para revelar la actuación de tales componentes. Así, se crean diversas modalidades de una misma tarea en las que cada una enfatiza un determinado aspecto del *diagrama de flujo*. La variable dependiente suele ser el tiempo de reacción total ante cada tarea. La estimación del tiempo de reacción parcial de cada componente o estadio se puede realizar en algunos casos partiendo del propio contraste de las tareas, según el antiguo *método sustractivo* de Donders (1868). Sin embargo, en otros casos hay que recurrir a procedimientos estadísticos como el cálculo de regresión múltiple, utilizando, como variable dependiente, el TR para cada tipo de tarea y los aspectos característicos de éstas, como variable independiente. Sternberg utilizó esta técnica en una gran variedad de tareas, desde analogías verbales y geométricas (Sternberg, 1977, a, b; Sternberg y Rifkin, 1979) hasta inferencia transitiva (Sternberg, 1980) y producción de metáforas (Tourangeau y Sternberg, 1981).



A pesar de que este método ofrece indudables ventajas, entre las cuales está la posibilidad de contrastar la eficacia de varios modelos alternativos de resolución de tareas, se cuestionan aspectos básicos del mismo. McClelland (1979) señala que las asunciones del modelo de estadios discretos, así como su supuesta independencia, son muy discutibles. Por su parte Pachella (1974) ha criticado el *apriorismo* del método sustractivo empleado por Sternberg en el que la determinación de los estadios o componentes de la tarea, que sería la principal finalidad de estas técnicas, se realiza ya desde un principio mediante un procedimiento intuitivo o lógico.

C) *Especificación de los principios que subyacen a las estrategias de resolución de problemas*

(Gelman, 1978; Gelman y Gallistel, 1978). Estos autores siguen en cierto modo un procedimiento similar al que acabamos de describir, ya que parten del enunciado *a priori* de una serie de principios que rigen la resolución de una tarea. Gelman y Gallistel (1978) tratan de inferir la utilización de estos principios a partir de ciertas características de la ejecución de los sujetos. Con tal finalidad, diseñan varios experimentos en los que se utilizan sistemas de video-tape para registrar la conducta de los sujetos. Una vez realizadas las transcripciones de las grabaciones, se procede a analizarlas buscando evidencias del empleo de dichos principios. Por ejemplo, Gelman y Gallistel aplicaron esta técnica a la tarea de contar, tratando de descubrir la utilización de algunos principios simples (vg: el principio de uno a uno, que supone el conocimiento de que a cada objeto de la colección se le debe asignar solo un número, etc.) desde edades muy tempranas.

El problema principal que plantean estos procedimientos reside en la dificultad de encontrar un código interpretativo fiable de las acciones de los sujetos en términos de los principios definidos. Asimismo, sigue presente el *apriorismo* de las técnicas de Sternberg,

ya que la elección de los principios se hace sobre una base intuitiva o lógica.

D) *Evaluación de reglas empleadas en las tareas*

(Siegler, 1976, 1978; Klahr y Siegler, 1978; Siegler, 1980). Una de las principales limitaciones que hemos venido señalando en las técnicas anteriores reside en la utilización del análisis de protocolos. En efecto, este procedimiento, utilizado también por Piaget, resulta muy discutible dade el salto inferencial requerido entre la conducta de los sujetos y su codificación mediante un sistema de grafos convencionales, como en el caso de Klahr y Wallace o de componentes y principios, como en el caso de Sternberg y Gelman y Gallistel respectivamente. Ante este problema, Siegler propone el empleo de un nuevo tipo de técnicas. Se trata de diseñar variantes de una misma tarea que produzcan diferentes pautas de respuestas correctas y erróneas, dependiendo del tipo de regla que se ha empleado para su ejecución. Desde luego, las reglas están elegidas partiendo de un análisis racional de la tarea o de investigaciones empíricas, pero su constatación, en la conducta de los sujetos, no se realiza mediante análisis de protocolos sino de las pautas de respuesta correctas e incorrectas obtenidas en cada variante de tarea, con lo que se consigue una gran fiabilidad en la medida de la variable dependiente. Asimismo, los datos que aportan son de enorme significación psicológica, ya que reflejan las reglas que sigue el sujeto en la realización de la tarea.

Siegler (1976, 1978) aplicó esta metodología con resultados muy satisfactorios a los problemas de balanza, proyección de sombras, probabilidad, concepto de tiempo, velocidad, conservación de cantidad, líquidos sólidos y número.

La valoración global de las técnicas de análisis de tareas es a nuestro juicio positiva. Aunque todas ellas parten de un cierto *apriorismo*, como en el caso de Piaget, el análisis de las tareas no se basa ya en formulaciones lógi-



cas, sino en el marco de procesamiento de información que proporciona descripciones procedurales más precisas y detalladas, así como en datos empíricos obtenidos sobre la ejecución de los sujetos. Por otra parte, la técnica de Siegler permite asimismo salvar el escollo del análisis de protocolos. Mediante la utilización del criterio de juicios (aciertos y errores) que proporciona una gran fiabilidad en las observaciones, obtiene informaciones valiosas sobre las reglas y estrategias implicadas en la resolución de la tarea. No obstante, no queremos dejar de señalar un aspecto que nos preocupa. El enfoque procedural, que propician estas técnicas, puede conducir a la proliferación de micromodelos específicos de tarea que no permitan extraer conclusiones sobre mecanismos básicos del sistema cognitivo o sobre estrategias generales que se puedan aplicar a varias tareas. En este sentido la investigación que presentamos a continuación, a modo de ilustración de las técnicas de Siegler, pretende corregir esta tendencia estableciendo inferencias sobre mecanismos que operan en una diversidad de tareas.

IV. Un ejemplo de análisis de tareas en el estadio de las operaciones concretas de Piaget.

Dado el carácter eminentemente metodológico de este artículo, obviaremos en lo posible la descripción del marco teórico utilizado en esta investigación. Baste señalar que se halla encuadrada en las nuevas orientaciones surgidas en torno a la teoría de Piaget tanto en el seno de la propia escuela de Ginebra (Inhelder, 1976) como en el paradigma de procesamiento de información (Pascual-Leone, 1970). En ambos planteamientos se postula un enfoque procedural del desarrollo cognitivo en el que resulta muy indicado la utilización de las técnicas del análisis de tareas. En concreto, la técnica elegida ha sido la de Siegler (1976, 1978) si bien hemos introducido algunas modificaciones.

El procedimiento ha sido el siguiente:

1) *Análisis racional de las tareas*: basado en investigaciones previas con el fin de establecer en principio los mecanismos y procesos hipotéticos subyacentes.

2) *Elección de las variables de tarea* cuya manipulación sistemática va a permitir *optimizar* selectivamente las demandas de los mecanismos básicos antes señalados. Cada variable genera un número determinado de variantes de la tarea crítica.

3) *Contrastación* mediante procedimientos estadísticos (vg: ANOVA) de la ejecución de los sujetos en las distintas variantes de la tarea. La variable dependiente en nuestro caso fue el número de aciertos.

4) *Establecimiento de inferencias* sobre los procesos cognitivos subyacentes a partir de los efectos empíricos de las variables manipuladas.

La investigación que hemos realizado (Rodrigo, 1981) utiliza gran número de tareas y variables. En todos los casos tratamos de establecer: a) los mecanismos y procesos subyacentes a una o varias tareas de las operaciones concretas (clasificación, clasificación múltiple, inclusión de clases, seriación e inferencia transitiva); b) detectar posibles tendencias evolutivas en este estadio piagetiano. Para ello se contrastaron sujetos de 3.º y 8.º de E.G.B. (N = 240 sujetos). En el cuadro 1 se muestran las principales variables, tareas y procesos cognitivos analizados en la investigación.

En el presente contexto hemos seleccionado tres de las variables para ilustrar el procedimiento de análisis de tarea que nos ocupa. En primer lugar la variable *tamaño de los ítems* utilizada en las tareas de clasificación, clasificación múltiple y seriación y cuya manipulación permitirá inferir las modificaciones evolutivas en la capacidad de memoria de trabajo de los sujetos. En segundo lugar, la variable *procedimiento de resolución*, manipulada en las tareas de clasificación, clasificación múltiple, inclusión de clases y seriación, que nos proporciona información sobre las estrategias



CUADRO I

Algunas de las variables empleadas en una investigación según las técnicas de análisis de tareas (Rodrigo, 1981).

| VARIABLE | TAREA | MECANISMO BASICO QUE INFIERE |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Tamaño (número de dimensiones de los estímulos). ● Procedimiento de resolución (presentación del material semiorganizado o en desorden). ● Tipo de atributo relevante (criterios semánticos o perceptivos). ● Familiaridad del material. ● Distancia semántica (preguntas sobre encajes inclusivos alejados o contiguos). ● Formato gramatical de las premisas y pregunta (formulaciones en negativo y/o positivo). ● Modo de presentación de la tarea (verbal o pictórico). | <ul style="list-style-type: none"> - Clasificación, clasificación múltiple y seriación. - Clasificación, clasificación múltiple, inclusión de clases, seriación. - Clasificación y clasificación múltiple. - Clasificación, clasificación múltiple, seriación. - Inclusión clases. - Inferencia transitiva. - Inferencia transitiva. | <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de memoria de trabajo. ● Estrategias generales organizativas. ● Procesamiento sensorial/semántico. ● Complejidad de la categorización. ● Grado de elaboración de la estructura jerárquica categorial. ● Formato representacional utilizado (imágenes mentales o procesos lingüísticos). ● Formato representacional utilizado (imágenes mentales o procesos lingüísticos). |

organizativas que guían la extracción de la información relevante para la solución de la tarea. Por último, la variable *tipo de atributo relevante*, manipulada en las tareas de clasificación y clasificación múltiple, que permite determinar el tipo de estrategias (semánticas versus sensoriales) empleadas por los sujetos en la codificación de las tareas.

Ejemplo 1: La variable tamaño

1) *Análisis racional de la tarea:* Creemos al igual que Pascual-Leone (1970), Case (1972) y Scardamalia (1977) que en la resolución de problemas interviene un espacio central de procesamiento o memoria de trabajo que tiene unos límites estructurales. El rendimiento del sujeto no dependería de la complejidad lógica de la tarea sino del grado en que ésta demanda recursos cognitivos de dicha memoria. Asimismo es de esperar que gran parte de

las diferencias evolutivas en el rendimiento estén asociadas a modificaciones en la capacidad del citado mecanismo de memoria.

2) la variable *tamaño* consiste en una manipulación sistemática del número de elementos de la tarea o el tamaño del ítem. Por ejemplo en la tarea de clasificación existían tres niveles en esta variable correspondientes a la clasificación de dos, tres y cinco categorías respectivamente. Asumimos que dicha variable no afecta a la naturaleza lógico-formal de la tarea pero sí implica una modificación de las demandas sobre los recursos limitados de la memoria.

Los ANOVA muestran un efecto significativo de la variable tamaño en el conjunto de los sujetos en la tarea de clasificación ($F = 87.77$; $P < .000$) clasificación múltiple ($F = 20.9$; $P < .000$) y seriación ($F = 117.4$; $P < .000$). La dirección de este efecto supone un decremento sistemático del rendimiento en función del tamaño de los ítems. Esta pauta de resultados se mantiene cuando se analizan por separado los datos correspondientes a



3.º y 8.º curso de E.G.B. Por último, es de destacar la interacción *curso* × *tamaño* que se manifiesta en el hecho de que el deterioro del rendimiento asociado al tamaño es superior en 3.º curso que en 8.º ($F = 21.41$; $P < .000$ en la clasificación; $F = 19.79$, $P < .000$ en la clasificación múltiple; $F = 15.30$, $P < .000$ en la seriación).

4) Los resultados sugieren que el rendimiento de los sujetos está modulado por las demandas de memoria de la tarea de modo que los incrementos en el tamaño de los ítems tienden a producir una sobrecarga del sistema de memoria, que se traduce en el deterioro observado del rendimiento. Por otra parte, la interacción *curso* × *tamaño* puede interpretarse como evidencia de que entre 3.º y 8.º curso tienden a ampliarse los recursos disponibles en el espacio de memoria.

EJEMPLO 2: La variable procedimiento de resolución

1) *Análisis racional de la tarea*: En la resolución de un problema, además de las supuestas operaciones lógicas propuestas por Piaget, se requieren estrategias o heurísticos para organizar el material, extraer la información relevante, etc. Consecuentemente, la presentación de un problema, con el material semiorganizado, facilitará el rendimiento en aquellos sujetos que no disponen de un repertorio de heurísticos suficientemente articulado.

2) La manipulación de nuestra variable *procedimiento de resolución* genera dos modalidades de tarea: las tareas en versión de *compleción* ofrecen al sujeto el material del problema semiorganizado, minimizando de este modo el empleo de estrategias o heurísticos. Las tareas en versión *construcción* presentan elementos de modo desestructurado, debiendo el sujeto determinar la pauta organizativa mediante el uso de estrategias. Por ejemplo, en la tarea de clasificación y clasificación múltiple, la versión de *compleción* ofrece al sujeto algunos elementos ya clasificados en sus correspondientes categorías, mientras que en la versión de *construcción* sólo se presentan al sujeto cajas vacías que debe rellenar con los elementos que se le ofrecen, según una disposición aleatoria.

3) Los ANOVA muestran una superioridad de la versión de *compleción* sobre la *construcción* en la tarea de clasificación múltiple ($F = 114.40$; $P < .000$) y de *seriación* ($F = 40.67$; $P < .000$) tanto en el conjunto de la muestra como en los sujetos de 3.º y 8.º curso analizados aisladamente. En la tarea de *inclusión* de clases las diferencias son significativas pero a favor de la versión de *construcción* ($F = 8.19$; $P < .000$). En la tarea de *clasificación* no se observaron diferencias significativas.

4) Los resultados requieren una interpretación bastante matizada. La superioridad del rendimiento en las variantes de *compleción*, tanto en la tarea de *clasificación múltiple* como en la *seriación*, sugieren que ambas tareas requieren heurísticos y estrategias bastante complejas que no resultan totalmente disponibles para los sujetos de nuestro rango de edad. Por ello cuando se alivia la demanda de éstas en la versión de *compleción* del rendimiento se incrementa. En la tarea de *inclusión* de clases el rendimiento es paradójicamente superior en la versión de *construcción*. Ello podría deberse a que en dicha tarea la información relevante es de tipo *endógeno* (propiedades semánticas y estructura jerárquica de las categorías). En este caso la organización perceptiva del material, propia de la versión de *compleción*, parece actuar como un *distraCTOR* que impide el acceso a las propiedades semánticas relevantes.

EJEMPLO 3: La variable tipo de atributo relevante

1) *Análisis racional de la tarea*. Los estudios funcionales de la memoria consideran que la *codificación* y *almacenamiento* de información no sigue una pauta única sino que se articula en «niveles de profundidad» (Craik y Lockhart, 1972; Craik y Tulving, 1975). Posiblemente existen diferencias ontogenéticas en el nivel basal de procesamiento de los niños. Los sujetos más jóvenes tenderían a procesar los rasgos más «superficiales» (sensoriales) y uno de los efectos del desarrollo sería la adquisición de patrones de procesamiento más «profundos» (semánticos). Esta hipótesis ha sido mantenida fundamentalmente por Pascual-Leone (1970) empleando una conceptualización de *estilos cognitivos*.

2) En algunas de nuestras tareas (*clasificación* y *clasificación múltiple*) se manipuló el tipo de atributo relevante (*sensorial versus semántico*). En las versiones de atributo *sensorial* las propiedades críticas para la resolución del problema eran de tipo *perceptivo* (color, tipo de rayado, etc.). En los ítems de versión de atributo *semántico* los rasgos críticos eran propiedades *conceptuales* (muebles, mamíferos, herramientas, etc.).

3) Se observa una interacción estadística *curso* × *tipo de atributo*, tanto en la *clasificación* ($F = 7.78$; $P < .001$) como en la *clasificación múltiple* ($F = 8.97$; $P < .001$). Es decir los sujetos de 3.º obtienen un rendimiento muy superior en las tareas de atributos *sensoriales* relevantes, mientras que en los de 8.º dicha ventaja se atenúa e incluso se obtiene una superioridad en las versiones de atributo *semántico*.

4) Los anteriores resultados sugieren en efecto que los niños de 3.º emplean con eficacia criterios



clasificatorios basados en rasgos perceptivos pero tienen dificultades en las clasificaciones semánticas. En los sujetos de 8.º curso no se observan esas diferencias. En suma, existiría una tendencia evolutiva consistente en una mayor profundidad o semánticidad de los niveles de procesamiento o bien un incremento en la independencia del campo según la terminología de Pascual-Leone.

V. Conclusiones

A lo largo de este artículo se ha intentado ofrecer un panorama crítico de algunos de los procedimientos metodológicos empleados tradicionalmente para el análisis de los procesos mentales. Asimismo presentamos como alternativa las técnicas de análisis de tareas.

Con respecto al método introspectivo, el estado de opinión, generado en torno a él, ha propiciado una situación que hemos calificado de paradójica. La constatación de un frente cerrado de críticas que coincide temporalmente con una proliferación de procedimientos claramente introspectivos es un síntoma inequívoco de ésta. Se tiene la impresión de que falta un gran debate sobre este método que sirva para determinar el camino a seguir: abandono total de estas técnicas o bien la determinación de procedimientos introspectivos legítimos frente a otros que no lo sean. En nuestra opinión esta segunda opción es la correcta. Es preciso depurar las técnicas introspectivas de modo que se requiera del sujeto la descripción de estados mentales pero no juicios atribucionales sobre las causas. Es necesario un estudio exhaustivo de la influencia de diversos tipos de instrucciones verbales, pautas empíricas de respuesta y su correspondencia con los procesos mentales. Creemos en definitiva que debe existir una relación bidireccional en introspección y teoría psicológica que permita enriquecer el modelo teórico. Por otra parte, el modelo cognitivo potenciará los datos introspectivos al permitir su justa valoración psicológica.

El método clínico piagetiano ha sido también revisado críticamente en este artículo. Concretamente hemos analizado la contro-

versia existente entre la utilización de dos tipos de respuestas: los juicios o los juicios y las explicaciones y la contribución relativa de ambos al establecimiento de inferencias sobre procesos cognitivos. Con el empleo de juicios, solo se obtienen datos teóricamente ciegos que no contribuyen a esclarecer dichos mecanismos, siendo en todo caso únicamente aptos para categorizaciones en subniveles, que resultan ser etiquetas carentes de significado. Para realizar posibles inferencias sobre procesos internos el método clínico se ve abocado a la utilización de explicaciones verbales. Este es un procedimiento claramente introspectivo y por tanto sometible a las críticas señaladas anteriormente, con el agravante de las escasas destrezas autoanalíticas que presentan los niños. Por último, la modalidad de juicios más explicaciones está asociada a un sesgo metateórico que conduce a una búsqueda selectiva de estrategias u operaciones lógicas a partir del análisis de los protocolos.

La tercera alternativa metodológica, que hemos defendido expresamente a lo largo de estas últimas páginas, corresponde al análisis de tareas. Se obvian algunos inconvenientes del método introspectivo y de la versión clínica de juicios más explicaciones, ya que no se demandan del sujeto la descripción o la explicación de sus estados mentales. Asimismo, se evita el escaso valor teórico característico de la versión «juicios» del método clínico. El análisis de tarea registra parámetros de respuesta de los sujetos (VD) en una serie de tareas o problemas pero, a diferencia del método de juicios, manipula sistemáticamente ciertas variables de tarea (VI). De este modo se obtiene una dispersión sistemática del rendimiento extraordinariamente informativa sobre el tipo de procesos subyacentes. Las inferencias teóricas se realizan a partir del análisis convergente de las distintas variantes de tarea o condiciones experimentales. Téngase en cuenta que las variables manipuladas no se seleccionan arbitrariamente sino que han sido cuidadosamente elegidas al presuponerse que están asociadas a ciertos procesos cognitivos.

Un problema inherente a las técnicas de



análisis de tareas es que tienden a generar una analogía de modelos específicos. Los procesos u operaciones mentales inferidos se refieren en general al ámbito de una determinada tarea experimental. En este sentido constituye una novedad la investigación ilustrada brevemente en estas páginas (Rodrigo,

1981). Algunas de las variables manipuladas son comunes a varias tareas de las operaciones concretas piagetianas (vg: inclusión de clases, clasificación, seriación, etc.) de modo que los efectos empíricos observados permiten establecer inferencias sobre procesos relativamente generalizados.

Referencias

- ANDERSON, J. R. (1976). *Language memory and Thought*. Nueva Jersey: Erlbaum.
- BAYLOR, G. W.; GASCON, J.; LEMOYNE, G. y POTHIER, N. (1973). An information processing model of some seriation task. *The canadian psychologist*. Vol. 14, n.º 2.
- BINGHAM-NEWMAN, A. M. y HOOPER, F. H. (1975). The search for the woozle circa 1975: Commentary on Brainerd's observations. *American educational Research Journal*. 12, 379, 387.
- BRAINE, M. D. S. (1959). The ontogeny of certain logical operations Piaget's formulations examined by nonverbal methods. *Psychological Monographs*, 73 (5, whole n.º 475).
- BRAINERD, CH. J. (1973). Judgements and explanations as criteria for the presence of cognitive structures. *Psychological bulletin*. Vol. 79, n.º 3, 172-179.
- BRAINERD, CH. J. (1974). Postmortem on judgements, explanations, and piagetian cognition structures. *Psycho. Bulle.* vol. 81, 1, 70-71.
- BRAINERD, CH. J. (1975). Rejoinder to Bingham-Newman and Hooper. *American educational research journal*, 12, 389-394.
- BRAINERD, CH. J. (1977). Response criteria in concept development research. *Child Development*, 48, 360-366.
- CASE, R. (1972). Learning and development: A Neo Piagetian interpretation. *Hum. Deve*, 15, 339-358.
- CELLERIER, G. (1979 a). Structures cognitives et schemes d'action I. *Arch. Psychol.* XLVII-180. Directeurs: Piaget, J. y Inhelder, B. Ginebra: Medecine et Hygiene.
- CELLERIER, G. (1979 b). Structures cognitives et schemes d'action II. *Arch. Psychol.* XLVII-181. Ginebra: Medecine et Hygiene.
- CHASE, W. G. y SIMON, H. A. (1973). The mind's eye in chess. En: Chase (ed.). *Visual information processing*. Nueva York: Academic Press.
- CRAIK, F. I. M. y LOCKHART, R. S. (1972). Levels of processing: Framework for memory research. *J. of Ver. Learn. and Verb. Beh.* 11, 671-684.
- CRAIK, F. I. M. y TULVING, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology*. General, 104, 3, 268-294.
- DENNETT, D. C. (1979). *Brainstorm. Philosophical Essays on Mind and Psychology*. Harvester Press, Hassocks, Sussex.
- DONDERS, F. C. (1868). La vitesse des actes psychiques. *Archives Néerlandaises*. (reeditado en *Acta Psychologica*, 1969, 412-413).
- ERICSSON, K. A. y SIMON, H. A. (1980). Verbal reports as data. *Psychological review*. Vol. 87, n.º 3, pp. 215-251.
- EVANS, J. ST. B. y WASON, P. C. (1976). Rationalization in a reasoning task. *Br. J. psychol.* 67, 4, 479-486.
- GAGNE, R. M. (1965). *The conditions of learning*. Nueva York: Holt, Rinehart y Winston.
- GAGNE, R. M. (1968). Contributions of learning to human development. *Psychol. Rev.* 75, 177-191.
- GELMAN, R. (1978). Counting in the preschooler: What does and does not develop. En: Siegler, R. (ed.). *Children's thinking, what develops?* Nueva Jersey: Erlbaum.
- GELMAN, R. y GALLISTEL, C. R. (1978). *The child's understanding of number*. Cambridge. Harvard University Press.
- GRUEN, G. E. (1966). Note on conservation: Methodological and definitional considerations. *Child development*. 37, 977-983.



- INHELDER, B. (1976). New currents in genetic epistemology and developmental psychology. En Bruner, J. y Garton, A. (eds.). *Human Growth and development*. Oxford: Lectures Clavedon Pres.
- INHELDER, B.; SINCLAIR, H. y BOVET, M. (1974). *Learning and the development of cognition*. Routledge y Kegan Paul. Ltd. Traduc. Orig. francés, 1974.
- KARMILOFF-SMITH, A. e INHELDER, B. (1974). If you want to go ahead, get a theory. *Cognition*, 3, 195-212. Trad. cast. en *Infancia y Aprendizaje*, 1981, 13, 69-88.
- KLAHR, D. (1970). An information processing analysis of some Piagetian Experimental Tasks. *Cognitive Psychology*, 1, 358-387.
- KLAHR, D. y SIEGLER, R.S. (1978). The representation of children's Knowledge. En H. Reese y L. P. Lipsitt (eds.). *Advances in child development*. Vol. 12. Nueva York: Academic Press.
- KLAHR, D. y WALLACE (1972). Class inclusion processes. En Farnham-Diggory, S. *Information processing in children*. Academic Press.
- KLAHR, D. y WALLACE, J. G. (1976). *Cognitive development: An information processing view*. Nueva Jersey: Lawrence-Erlbaum.
- KOSSLYN, S. M. (1978). Imagery and cognitive development: A teleological approach. En Siegler (ed.). *Children's thinking: what develops?* Nueva Jersey: Lawrence-Erlbaum.
- KOSSLYN, S. M. (1980). *Image and mind*. Cambridge, Massachussets: Harvard University Press.
- MCCLELLAND, J. L. (1979). On the time relations of mental processes: An examination of systems of processes in cascade. *Psychological review*. Vol. 86, 4, 287-330.
- NATSOULAS, T. (1967). What are perceptual reports about? *Psychol Review*. 67, 4, 1249-1272.
- NATSOULAS, T. (1970). Concerning Introspective «Knowledge». *Psychol. Bulletin*, 73, 2, 89-111.
- NEISSER, U. (1967). *Cognitive Psychology*. Meredith Publishing-Compagny (versión castellana: Trillas).
- NEWELL, A. y SIMON, H. A. (1972). *Human problem solving*. Nueva Jersey: Prentice Hall.
- NISBETT, R. E. y WILSON, T.D. (1977). Telling more than we can know: verbal reports on mental processes. *Psychological review*. Vol. 84, 3, 231-259.
- PACHELLA, R. G. (1974). The interpretation of reaction time interpretation of reaction time in information-processing research. En Kantowitz, B. H. (ed.). *Human information processing: Tutorials in performance and cognition*. Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum.
- PAIGE, J. M. y SIMON, H. A. (1966). Cognitive processes in solving algebra word problems. En Kleinmuntz (ed.). *Problem solving*. Nueva York: John Wiley.
- PAIVIO, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. Nueva York: Holt, Rinehart and Winston.
- PASCUAL-LEONE, J. (1970). A mathematical model for the transition rule in Piaget's developmental stages. *Acta psychologica*. 32, 301-45.
- PIAGET, J. (1926 a). *La représentation du monde chez l'enfant*. Alcan, París. Traducción al castellano en Espasa-Calpe. Madrid, 1933.
- PIAGET, J. (1926 b). *The language and thought of the child*. Nueva York: Harcourt, Brace, Jovanovich. traducción del original francés, 1923. (Trad. cast. en Ed. La Lectura, S. F.)
- PIAGET, J. (1927). *La causalité chez l'enfant*. Paris: Alcan. (Trad. cast. en Espasa-Calpe, Madrid, 1934.)
- PIAGET, J. (1936). *La Naissance de l'intelligence chez l'enfant*. Neuchâtel y París: Delachaux y Niestlé. (Trad. cast. en Aguilar, Madrid, 1969.)
- PIAGET, J. (1973). *La construction du réel chez l'enfant*. Neuchâtel y París: Delachaux y Niestlé. (Trad. cast. en Proteo; Buenos Aires, 1965.)
- PIAGET, J.; INHELDER, B. y SZEMINSKA, A. (1960). *The child's conception of geometry*. Nueva York: Basic Books. (Traducido del original francés, PUF, 1948.)
- RESNICK, L. B. (1976). Task analysis in instructional design: Some cases from mathematics. En Klahr. *Cognition and instruction*, 51-80. Nueva Jersey, Erlbaum.
- RESNICK, L. B. (1981). Instructional psychology. *Annual review of psychology*, 32, 659-704.
- RODRIGO LÓPEZ, M. J. (1981). *La importancia de las variables de tarea en el estadio de las operaciones concretas: una nueva alternativa metodológica y conceptual*. Tesis doctoral sin publicar. Universidad de Salamanca.
- SCARDAMALIA, M. (1977). Information processing capacity and the problem of horizontal decalage: A demonstration using combinatorial reasoning task. *Child development*. 48, 28-37.
- SIEGLER, R. S. (1976). Three aspects of cognitive development. *Cognitive psychology*, 4, 481-520.
- SIEGLER, R. (ed.) (1978). *Children's thinking: What develops?* Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum.
- SIEGLER, R. S. (1980). Recent trends in the study of cognitive development: Variations on a task-analytic theme. *Human development*, 23, 278-285.
- SIMON, H. A. (1947). *Administrative behavior*. Nueva York: Mcmillan.
- SIMON, H. A. (1956). Rational choice and the structure of the environment. *Psychological Review*, 63, 129-138.
- SIMON, H. A. (1979). *Models of Thought*. Yale University Press.



- SIMON, D. P. y SIMON, H. A. (1973). Alternative uses of phonemic information in spelling. *Rev. of educational Research*, 43, 115-137.
- SIMON, D. P. y SIMON, H. A. (1978). Individual differences in solving physics problem. En: Siegler (Ed.). *Children's thinking: What develops?* Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum.
- SMEDSLUND, J. (1963). Development of concrete transitivity of length in children. *Child development*, 34, 389-405.
- SMEDSLUND, J. (1969). Psychological diagnostics. *Psychological Bulletin*, 71, 234-248.
- STERNBERG, R. J. (1977 a). Component processes in analogical reasoning. *Psychological Rev.*, 84, 353-378.
- STERNBERG, R. J. (1977 b). *Intelligence, information processing and analogical reasoning: The componential analysis of human abilities*. Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum.
- STERNBERG, R. J. y RIFKIN, B. (1979). The development of analogical reasoning processes. *Journal of Experimental Child Psychology*, 27, 195-232.
- STERNBERG, R. J. (1980). Representation and process in linear syllogistic Reasoning. *Journal of Experimental Psychology*, 109, 2, 119-159.
- TOURANGEAU, R. y STERNBERG, R. J. (1981). Aptness in metaphor. *Cognitive Psychology*. Vol. 13, 27-55.
- WASON, P. C. y EVANS, J. ST. B. (1975). Dual processes in reasoning? *Cognition*, 3, 141-154.
- WERTHEIMER, M. (1945). *Productive Thinking*. Nueva York: Harper and Row.
- WHITE, P. (1980). Limitations on verbal reports of internal events: A refutation of Nisbett and Wilson and of Bem. *Psychological Review*. Vol. 87, 1, 105-112.

Resumen

El propósito central de este artículo es presentar las técnicas del análisis de tareas como una alternativa prometedora para el estudio de los procesos mentales. Para ello, hemos partido de una revisión crítica de dos procedimientos tradicionalmente utilizados con esta misma finalidad: el método introspectivo y el método clínico. Ambos presentan una serie de limitaciones e inconvenientes que hacen al menos cuestionable su utilidad. Por último y a modo de ilustración de las técnicas de análisis de tareas, se incluye la aplicación de una de ellas en el marco de una investigación llevada a cabo sobre el estadio de las operaciones concretas piagetianas.

Résumé

Le but central de cet article est de présenter les techniques de l'analyse de tâche en tant qu'alternative pleine de promesses à l'étude des processus mentaux.

Nous sommes partis d'une révision critique de deux procédés traditionnellement utilisés pour cette fin: la méthode introspective et la méthode clinique. Les deux présentent une série de limitations et inconvénients qui peuvent, au moins, mettre en question son utilité.

Enfin, et comme exemple de technique d'analyse de tâche, nous avons inclus l'explication de l'une d'entre elles dans le cadre d'une investigation menée au niveau des opérations concrètes piagétienues.

Summary

The major aim of this paper is to present task-analytic techniques as a promising alternative for the study of mental processing. Therefore, we began with a critical review of two procedures traditionally employed for the study of mind: the introspective and clinical methods. Our claim is that both suffers from serious limitations that make their utility, at best, questionable. Finally, we illustrate the task-analytic techniques by describing their application to the study of concrete piagetian operations.