

Jackeline García Fallas

Resolución de problemas: de Piaget a otros autores

Summary: This article is devoted to the analysis of epistemological expositions about problem solving. It reviews the literature from Piaget to later positions, like Brown's, Brandsford's, Ferrara's, Deloache's and Papert's.

This article concludes that in problem solving is necessary to carry out analysis and synthesis in knowledge processes.

Resumen: Este artículo está dedicado al análisis del planteamiento epistemológico de la resolución de problemas, desde Piaget hasta la consideración de algunas posiciones posteriores de investigadores como Brown, Brandsford, Ferrara, Deloache y Papert, entre otros.

Se enfatiza que, en general, tales planteamientos concluyen que para la resolución de problemas es necesario que el sujeto realice análisis y síntesis durante los procesos de conocimiento.

I. Antecedentes

Piaget aborda la resolución de problemas desde su consideración epistemológica ontogenética y filogenética. Sin embargo, sostiene que el nivel del pensamiento formal se caracteriza por la posibilidad que tiene el sujeto de trabajar en resolución de problemas aplicando modelos de razonamiento hipotético-deductivo. El pensamiento formal se caracteriza por la incorporación de la hipótesis como esquema o categoría.

No obstante, este planteamiento acerca de la resolución de problemas proviene de las ideas de Claparède (Cf. Inhelder y Piaget; 1970). Claparède sostiene que el pensamiento para la resolución de un problema supone tres momentos: la

cuestión que orienta la hipótesis, la anticipación de las soluciones y la verificación que las selecciona.

Claparède (Cf. Inhelder y Piaget; 1970) utiliza los términos de *inteligencia práctica* y de *inteligencia reflexiva* para dilucidar su planteamiento acerca del proceso de conocimiento. En la *inteligencia práctica* el sujeto sólo tiene una simple necesidad de resolver la cuestión, con lo cual la hipótesis se reduce a un tanteo y la verificación es una continua sucesión de fracasos y éxitos. Luego, en la *inteligencia reflexiva* la necesidad se refleja como problema, ya que el tanteo se interioriza en la búsqueda de hipótesis y la verificación anticipa la solución sin la utilización necesaria de las distintas relaciones, las cuales son suficientes para discernir la hipótesis.

También en el tratamiento teórico de la solución de un problema, Piaget acude a la teoría de Selz (Cf. Inhelder y Piaget; 1970) con el propósito de ubicar el tema de la resolución de problemas en el contexto histórico. De acuerdo con esta teoría la resolución de un problema requiere de tres fases:

1. *Esquema anticipador* que vincula el objetivo que se pretende alcanzar con un complejo de nociones.

2. *Relleno del esquema* que consiste en la simple actuación del sistema.

3. *Organización del complejo de las nociones previas* que depende de las leyes del pensamiento.

II. Propuesta piagetiana de la resolución de problemas

Según Piaget, la exigencia de la necesidad es paralela a la exigencia de formular hipótesis o construcciones hipotéticas no proporcionadas por

la observación directa, lo cual conducirá a la generalización de la ley lógica: la necesidad.

Piaget cree que el esquema fundamental para llegar a la necesidad lógica es "*permaneciendo igual todo lo demás*", el cual es explicado por la discriminación de los elementos, el uso de la implicación recíproca y la afirmación de la independencia. Este esquema es construido a través de las operaciones propias del estadio concreto, sólo que en cierta manera se perfeccionan en el estadio formal.

Según Piaget, un razonamiento concreto consiste en lo siguiente: si tiene $A \Rightarrow B$ y $B \Rightarrow C$ (donde implica \Rightarrow puede ser una inclusión, una igualdad o una relación asimétrica) debe concluirse lógicamente que $A \Rightarrow C$. Simplemente equivale a componer entre sí las clases o relaciones según un cierto orden de encajes y encadenamientos. Mientras que un razonamiento formal consiste en la utilización de la lógica de las proposiciones o el conjunto de las partes, a diferencia de los encajes que componen las agrupaciones de clases y relaciones concretas.

El pensamiento concreto no supone la oposición entre las situaciones estáticas y las transformaciones. El sujeto no formula hipótesis, ya que, según Piaget, este tipo de pensamiento se fundamenta en la acción sobre el objeto sin ningún cuestionamiento. Mientras que el pensamiento formal se caracteriza por la asimilación de las transformaciones, las cuales pasan a hacer una extensión de lo real hacia lo posible en la comprensión y construcción de lo real. Por consiguiente, en el pensamiento formal ocurre una inversión entre lo real y lo posible: lo posible subordina lo real. Entonces, el conocimiento es hipotético-deductivo, lo cual incide en la manera en que el sujeto se acerca a un problema y las soluciones que encuentre para el problema.

Con la contribución de la teoría de Selz, Piaget plantea que la resolución de un problema se centra en la significación del funcionamiento de la estructura de las agrupaciones:

1. *Esquema de la agrupación*, es decir de la conciencia de la sucesión ordenada de las operaciones posibles.

2. *Simple actuación de esas operaciones*.

3. *Organización del complejo de las nociones previas que depende de las leyes de agrupamiento*.

En el lenguaje cotidiano el sujeto expresa los problemas mediante interrogaciones como "qué es", "es más o menos", "dónde", "cuándo", "por qué causa", "con qué fin", "cuánto" ... Estas inte-

rogaciones tienen la función de una agrupación ya sean clasificaciones, seriaciones, sistemas de explicaciones, sucesiones numéricas, espacio y tiempo materializados, comparación (diferencias, equivalencias, ordenación y evaluación). Precisamente, la elaboración hipotética de un problema depende de las operaciones que se lleven a cabo en la totalidad del sistema:

"cada problema, tanto en lo que concierne a la hipótesis anticipadora de la solución como a su control detallado, no consiste, así sino en un sistema particular de operaciones que deben efectuarse en el seno de la agrupación total correspondiente." (Piaget; 1976, p. 48)

La solución de un problema es de índole analítica, obedeciendo siempre a las reglas de agrupación y las transformaciones necesarias:

"la solución que debe encontrarse no hace sino prolongar y completar las relaciones ya agrupadas con la posibilidad de corregir el agrupamiento en cuanto a los errores de detalle y, sobre todo, subdividirlo y diferenciarlo pero sin rehacerlo por entero." (Piaget; 1976, p. 48).

Por consiguiente, la verificación de un problema está limitada por las reglas de agrupamiento.

La resolución de problemas se debe a la búsqueda de factores de orden causal a través de operaciones, tales como:

1. Coordinación posible de las operaciones de adición.
2. Transformación reversible: disociación-reunión, inversión, sustracción por adición, división por multiplicación.
3. Composición de las operaciones asociativas (rodeos).
4. Operación idéntica genérica (tautología).
5. Composición de números por iteración.

La clasificación de las agrupaciones y las operaciones de transformación constituyen operaciones fundamentales del pensamiento, debido a que la agrupación implica la conservación de los conjuntos.

Piaget expresa que el observador puede darse cuenta del paso de la inteligencia operatoria a la inteligencia formal según sea la actitud del sujeto frente a la resolución de un problema:

"cuando al dejar de obrar frente a los datos del problema, el sujeto parece reflexionar (uno de nuestros niños después de haber tanteado sin éxito con el propósito de agrandar la boca de una caja de fósforos interrumpe su acción, observa atentamente la hendidura y luego abre

y cierra su propia boca), todo lleva a suponer que la indagación continúa, pero mediante ensayos interiores o acciones interiorizadas (los movimientos imitativos de la boca, en el ejemplo que precede son índice muy claro de esta especie de reflexión motriz)." (Piaget; 1976, p. 115)

El hecho de que un sujeto llegue a encontrar distintas soluciones al mismo problema obedece a un largo camino en el transcurso del cual se han constituido las condiciones necesarias para este proceso. Los esquemas senso-motores, ya suficientemente desarrollados y coordinables entre sí permiten asimilaciones recíprocas de tanteos efectivos y rápidos.

No obstante, según Piaget, el sujeto del período operatorio concreto puede sentir una necesidad parcial en la resolución de problemas, pues hay un cierto desarrollo del equilibrio móvil de la inteligencia similar a la del período operacional formal:

"a la imaginación vacilante sucede, bruscamente a veces, un sentimiento de coherencia y de necesidad, la satisfacción de alcanzar un sistema cerrado sobre sí mismo e indefinidamente extensible." (Piaget; 1976, p. 149)

Si el sujeto del período concreto puede llevar a cabo estas operaciones sobre los objetos, ¿qué es lo que agregan las operaciones formales al desarrollo de la inteligencia? De acuerdo con Piaget añade el uso del razonamiento hipotético-deductivo:

"¿En qué consiste, pues el aporte de las operaciones formales en la solución de un problema que a primera vista no requiere otra cosa que correspondencias e igualaciones? (...) El razonamiento mediante hipótesis y la necesidad de demostración se produce a continuación de la simple comprobación de las relaciones. En otros términos, el pensamiento opera de ahí en adelante sobre lo posible y lo necesario conjuntamente en vez de atenerse a una deducción que sólo se refiere a lo real." (Inhelder y Piaget; 1970, p. 24)

Piaget señala que las operaciones concretas constituyen sistemas de conjuntos, los cuales operan gradualmente sin tomar en cuenta las relaciones que los miembros del grupo establecen entre sí. En cambio, las operaciones formales consideran todas las combinaciones posibles y agrupan así las relaciones parciales de cada uno de los miembros del conjunto a través de operaciones como la disyunción, la implicación, la conjunción y la equivalencia.

Así pues, el pensamiento hipotético-deductivo recurre al uso del *esquema permaneciendo igual todo lo demás*, el cual es un método que consiste en hacer variar sólo un factor cada vez que se haga un intento para la resolución de un problema, mientras que los demás factores se mantienen iguales.

Por consiguiente, el análisis de las relaciones se apoya en el conjunto de las partes. Por esta razón, además deduce que el sujeto del período de operaciones concretas es incapaz de resolver un problema siguiendo el patrón del esquema permaneciendo igual todo lo demás:

"Esta combinatoria completa es precisamente la que caracteriza el pensamiento formal, cuya estructura supera las agrupaciones aditivas o multiplicativas de clases y relaciones (con sus simples inferencias concretas fundadas sobre la transitividad de los encajes de clases o los encadenamientos de relaciones) y engendra la constitución de una lógica de las proposiciones." (Inhelder y Piaget; 1970, p. 56)

En la resolución de un problema, el sujeto aplica un esquema del que ya dispone, pero si la situación no es semejante a otra que ya ha resuelto, tiene que construir una nueva solución, con lo cual se modifican los esquemas, o se combinan varios de ellos. Estas ideas son fundamentadas en la teoría piagetiana con los siguientes criterios explicativos: la acomodación y la asimilación, los cuales se refieren a un desarrollo del conocimiento como proceso adaptativo.

Según Furth (1971) la resolución de un problema es un acto de conocimiento, es decir una actividad, en contraste con otras actividades como la motivación, la percepción, las operaciones sensoriomotoras y las operaciones concretas; sin embargo cada una de estas son indispensables para que el sujeto se enfrente a la resolución de problemas.

Piaget propone destrezas lógicas para la resolución de problemas. La forma de definir las destrezas lógicas no se separa de la definición tradicional aristotélica. Es decir, sigue el esquema lógico aristotélico para explicar la forma genética del proceso de conocimiento por el que se puede resolver un problema.

Las definiciones siguientes de destrezas lógicas son propias de la teoría de Piaget, y en el caso de la depuración se ha tratado de vincularla a este marco de referencia:

1. Implicación

El sentido no está expresado explícitamente en una proposición, pero el consecuente tiene el sentido inicial y es derivable de este. Esta definición se aplica a silogismos o esquemas de razonamiento y a fórmulas lógicas. También se puede entender metacognoscitivamente en la observación de los pasos que el niño haya asumido como necesario realizar para obtener un resultado esperado. En esta manera de considerar la implicación también se incluye la implicación material.

2. Reversibilidad

La reversibilidad expresa procesos cognoscitivos que proceden en diversos sentidos, pero que explican un mismo problema. Se caracteriza porque las relaciones de los procesos son simétricas. La reversibilidad se puede entender como el resultado de un proceso que el niño desea realizar, por ejemplo cuando los niños quieren mover un objeto requieren pensar cómo lo van hacer, intentarán diversas opciones y posteriormente lograrán mover un objeto. Todos los intentos que el niño lleva a cabo persiguen resolver un problema.

3. Generalización

La generalización es una operación de abstracción que da lugar a un término o a una proposición general. También está ligado a la construcción de hipótesis. No obstante, también puede ser entendido como una operación lógica que el niño realiza cuando decide qué pasos tiene que realizar para concretar una actividad en el cuaderno o en la pantalla de una computadora, o bien cuando el niño se expresa en sistemas de análisis, tales como superprocedimientos y subprocedimientos que corresponden a un proyecto.

4. Exclusión

En lógica la exclusión hace referencia a una proposición que afirma que una propiedad conviene a un sujeto de la proposición y solamente a él. En nuestro trabajo la exclusión es analizable en los pasos que el niño realiza para hacer una distinción entre los elementos que tiene en el procedimiento, y que pueden estar impidiendo que el procedimiento plasme en la pantalla el proyecto "bien" elaborado.

5. Inclusión

Técnicamente la inclusión es un término de la lógica de clases o de la lógica de relaciones, se da cuando un elemento de la clase A puede pertenecer a otra clase B, o bien cuando ambas clases pertenecen a una clase como Q. La inclusión puede ser utilizada en los casos por los sujetos que requieren utilizar elementos o procedimientos anteriormente asimilados, o bien en los casos en que los sujetos requieren incorporar a un proyecto o procedimiento lo conocido anteriormente para construir algo nuevo.

6. Depuración

La depuración es un nombre técnico propio de la programación, sin embargo su función sobrepasa los intereses de la programación, ya que consiste en afinar o perfeccionar cada detalle de una tarea que deberá ser realizada con un programa o con un objetivo-tarea específico. Permite utilizar diversas estrategias como la simplificación de operaciones, el cumplimiento de objetivos, el análisis del error y la síntesis de operaciones.

III. Algunos planteamientos posteriores a Piaget sobre la resolución de problemas:

Brown, Brandsford y Ferrara (1986);
DeLoache y Brown (1991); Papert (1987);
Wind y Leung (1991) y Clements (1989)

Las nuevas ideas sobre desarrollo del conocimiento están referidas a dos aspectos: la organización de la información y la resolución de problemas. Teóricos como Brown, Brandsford y Ferrara (1986) suponen que estas habilidades o destrezas emergen simplemente de la adquisición de nuevo conocimiento, lo cual difiere con respecto de algunas posiciones teóricas que apoyan la idea de que las capacidades lógicas han sido añadidas a las estructuras cognoscitivas del niño.

Algunos intereses en las propuestas teóricas sobre el desarrollo de las destrezas lógicas están ligados a las relaciones entre conocimiento específico y actividades como inferencias, organización, conservación y descentralización de los razonamientos. Estas investigaciones sugieren que dichas actividades no son solo añadidas en

las estructuras mentales, sino que se desarrollan a través de diversos dominios específicos del conocimiento. Esta posición se sigue de los planteamientos generales de la epistemología genética.

Los teóricos del conocimiento se enfrentan a una dificultad, que a su vez es prerequisite para abordar la resolución de problemas: la imposibilidad de representar las actividades que se llevan a cabo en el momento indicado, es decir que dichas actividades son difícilmente accesibles. Los estudios que tratan de acceder a estas estructuras sugieren que los estudiantes necesitan entender cómo los conceptos y los procedimientos lógicos pueden funcionar como herramientas para resolver problemas.

Es importante que se considere el hecho de que un problema sólo conducirá a la exploración de posibles soluciones. En este sentido, un sujeto actúa sobre las ideas que se le plantean, define el problema y luego "verá" los efectos de sus actividades, es decir, podrá representarse el problema cuando pruebe una de esas posibles soluciones, es decir cuando analice las posibilidades de error, la función del objetivo del problema y las vías para aclararlo.

De acuerdo con Brandsford y otros (1986), la fase de definición del problema es la más crucial en tanto que requiere de la definición y dilucidación del mismo, lo cual tendrá incidencia en la búsqueda de posibles soluciones.

Deloache y Brown (1990) piensan que las investigaciones acerca del desarrollo cognoscitivo de los niños tienen un corte negativo, porque los investigadores se refieren a las áreas en las cuales los niños podrían ser competentes, de ahí que el tipo de explicación de algún rasgo del desarrollo cognoscitivo se reduce a señalar que en determinada edad el niño puede o no realizarlo en la solución de un problema.

Esta actitud es posible que esté en relación con el hecho de que en su planteamiento epistemológico, Piaget trata el período sensoriomotriz como un período de relativa actividad cognoscitiva en el ámbito del pensamiento formal, que es la meta en el desarrollo cognoscitivo.

Sin embargo, los niños desde muy temprana edad presentan un carácter activo y autoiniciado de la cognición y del carácter autodirigido de sus esfuerzos cognoscitivos, los cuales permiten sostener que la solución de distintos problemas que los niños realizan tiene mucho que ver con la experimentación activa.

Parfraseando a Deloache y Brown (1990), los niños aprenden creando teorías en acción que desafían, amplían y modifican, lo cual permite recalcar que los niños no solo resuelven problemas sino que también los crean:

"los niños pequeños, en sus manipulaciones espontáneas de una serie de cubos encajables, progresan desde intentar corregir ese error: (a) utilizando la fuerza física sin cambiar ninguna de las relaciones entre los elementos, (b) efectuar cambios limitados en una parte del problema, y (c) considerar y manejar el problema como una totalidad. Esta secuencia puede representar una sucesión de adquisición general en el aprendizaje de los niños, pues en otros campos donde aparecen problemas también puede apreciarse una progresión muy parecida." (Deloache y Brown; 1990, p. 109)

Las estrategias usadas por los niños para la corrección de errores varían desde una solución puramente física dirigida hacia un solo elemento, una consideración de la relación entre un elemento que no encajaba y otro elemento, hasta una consideración de toda la serie del problema y de las relaciones internas entre los elementos. Las actitudes frente a la resolución de problemas son impulsadas utilizando la presencia y la ausencia del éxito.

Retomando a Karmiloff-Smith e Inhelder, Deloache y Brown opinan que:

"la reorganización y la mejora de los procedimientos no es únicamente una respuesta al fracaso; a menudo se produce cuando el niño dispone de procedimientos que funcionan de forma adecuada, pero intenta mejorarlos. En este caso no es el fracaso lo que dirige el cambio, sino el éxito que el niño desea refinar y ampliar." (Deloache y Brown; 1990, p. 114)

Esta posición epistemológica se puede resumir señalando que el conocimiento progresa a partir de las teorías que fracasan, pues se tendrá que llegar a teorías que funcionen, y de esta manera, entonces, el aprendizaje estaría siendo dirigido hacia una meta. Este proceso es denominado simplificación creativa por Karmiloff-Smith e Inhelder, el cual como método no es sólo para simplificar sino también para unificar.

Deloache y Brown (1990) sostienen que en la resolución de problemas debe estar presente el interés por el resultado y la comprensión del objetivo, lo cual les permite sugerir que los antecedentes del planteamiento y de la solución de problemas es algo que surge pronto, de forma activa y sistemática en el niño.

Estructuralmente también, se discute en la programación el tema de la resolución de problemas con computadora, la cual ha sido asumida como la solución a la crisis de la educación, como una disciplina que podría solucionar las deficiencias en el pensamiento lógico y las estructuras de resolución de problemas. No obstante, las investigaciones (Deloache y Brown; 1990) en torno a este campo sugieren que las habilidades para la resolución de problemas no son adquiridas automáticamente a través de la programación. En la mayoría de los casos, prefieren sostener que la programación con computadora podría ser un buen apoyo para la enseñanza y el aprendizaje de solución de problemas. En este punto de la discusión, los investigadores se dividen en dos grupos: los que opinan que la resolución de problemas debe ser exclusivamente enseñada y los que opinan que debe ser enseñada y practicada al mismo tiempo.

En las investigaciones sobre el tema hechas por Brown, Brandsford, Ferrara y Campione (1986), pretenden demostrar que las estructuras de resolución de problemas son enseñables y transferibles, cuando los individuos han tenido una instrucción apropiada, en particular cuando se ha logrado que el estudiante defina el objetivo del problema: *"the goal of the task is made explicit to the learners concerned"*, y cuando se ha fomentado el uso de procesos metacognitivos: *"they are encouraged to use metacognitive processes in the tackling of a given problem."*

Es pertinente considerar que las estrategias de resolución de problemas no podrán solo desarrollarse a través de la programación con un lenguaje como Logo, sino que requiere también de ser enseñada y practicada, lo que en pedagogía se llama "Knowledge-based Instruction".

Esta situación es de interés, especialmente, si se considera que los ambientes computacionales podrían permitir que en el desarrollo cognoscitivo se tome en cuenta las estructuras de resolución de problemas, porque ciertos tipos de lenguajes computacionales soportan representaciones maleables, cuasi-concretas de conceptos abstractos que pueden ayudar a los alumnos a cerrar la brecha entre el entendimiento concreto y formal.

Seymour Papert, en su libro *Mindstorms* (1987), ubica el problema de la resolución de problemas en el uso de la informática. La informática es un recurso para el desarrollo de las estructuras de resolución de problemas y de un pensamiento más claro y creativo.

Papert sostiene que las computadoras son verdaderamente revolucionarias para las tareas de la educación, porque pueden aportar "transitional objects" para pensar con ellos.

La resolución de problemas también se circunscribe en el ámbito de la "Knowledge-based Instruction", lo cual permite plantear y criticar la posición conductista tradicional de presentar las estrategias para la resolución de problemas, la cual pretende aumentar la habilidad para resolver clases particulares de problemas a través de la práctica. Mientras que con "Knowledge-based Instruction" se pretende vincular el lenguaje y las estrategias para la resolución de diversos problemas, porque la denominación y la definición de los objetos a través del lenguaje conduce a la abstracción de sus cualidades, lo cual hace que puedan ser manipulados como objetos de pensamiento, así la denominación y la definición de procesos específicos de solución de problemas pueden ser generalizados y aplicados a otros dominios del conocimiento.

Es importante ilustrar este trabajo con algunos procesos específicos de solución de problemas, los cuales han sido elegidos porque sobrepasan los límites de los métodos exclusivos de la matemática y en este sentido, pueden ser estrategias viables en el ámbito de la resolución de problemas en un ambiente de aprendizaje sin computadora o computacional, porque su énfasis es el desarrollo de destrezas lógicas:

1. Formación de subobjetivos

Este proceso se refiere a la separación de una dificultad singular de un problema en otras más simples. La solución puede ser encontrada a través del análisis de esas partes constitutivas, lo cual permite que el problema sea más manejable, menos susceptible de errores.

Esquemáticamente consta de las siguientes partes:

- a. Definición del problema
- b. Subdivisión
- c. Evaluación
- d. Recursión

2. Encadenamiento hacia adelante

Es un tipo de análisis basado en un esquema de medio-fin, lo cual implica trabajar sobre un problema desde que es propuesto hasta que se llega al objetivo paso a paso y progresivamente.

Visión esquemática de los pasos:

a. Definición del problema: Especificar el objetivo y en caso de que las haya, especificar los supuestos teóricos y las contradicciones.

b. Transformación

c. Evaluación: Comparación del objetivo deseado y la transformación realizada.

d. Recursión: Hacer de nuevo la transformación del resultado.

3. Encadenamiento hacia atrás

Este proceso enfoca la atención hacia el objetivo estático y trata de deducir un estado precedente hacia el cual el objetivo pudo haber derivado, luego un estado desde el cual puede haber derivado y así sucesivamente hacia atrás hasta llegar al planteamiento original del problema. En síntesis un problema puede derivar en muchos otros problemas.

Planteamiento esquemático:

a. Definición del problema

b. Descomposición

c. Evaluación

d. Recursión

Esta técnica es particularmente útil si el problema sólo tiene un objetivo específico.

4. Prueba sistemática y error

Involucra una prueba recursiva de posibles soluciones sistemáticamente y el refinamiento de los resultados desde las pruebas incluye inferencia negativa, inferencia positiva y la escogencia de una opción.

Ubicación esquemática:

a. Definición del problema

b. Solución aproximada

c. Evaluación

d. Recursión

Piaget cree que la aplicación de la estrategia de esta prueba sistemática y del error es un importante determinante en la habilidad operacional formal.

5. Representación alternativa

Este proceso requiere la conceptualización de un problema desde diferentes perspectivas.

Planteamiento esquemático:

a. Definición del problema

b. Representación alternativa

c. Evaluación

d. Recursión

6. Analogía

Involucra el descubrimiento de una similitud particular entre dos aspectos más o menos distintos.

Visión Esquemática:

a. Definición del problema

b. Rastreo

c. Evaluación

d. Recursión

Después de este breve recorrido por diferentes posiciones en torno a la resolución de problemas, se puede señalar que desde Piaget se ha concebido la resolución de problemas como un procedimiento que es inicialmente sintético, pero en el momento de sugerir alternativas de solución es analítico.

Referencias Bibliográficas

- Bransford y otros. (1986) *Teaching thinking and problem solving*. En *American Psychologist*, USA.
- Comp. Bruner, Jerome y Haste, Helen. (1990) *La elaboración del sentido. La construcción del mundo por el niño*. España: Paidós.
- Deloache, Judy y Brown, Ann. (1990) *La temprana aparición de las habilidades de planificación en los niños*. En *La elaboración del sentido. La construcción del mundo por el niño* Paidós. España.
- Donaldson, Margaret. (1990) *Los orígenes de la inferencia*. En *La elaboración del sentido. La construcción del mundo por el niño*. España: Paidós.
- Furth, Hans. (1971) *Las ideas de Piaget*. Buenos Aires: Ed. Kapeluz.
- García, Jackeline. (1992) *Piaget, Logo y La Resolución de Problemas*. San José: Fundación Omar Dengo, Coordinación de Investigación. (Propiedad exclusiva del Programa de Informática Educativa.)
- Papert, Seymour. (1987) *Desafío a la mente*. Buenos Aires: Ediciones Galápagos.
- Piaget, Jean e Inhelder, B. (1970) *De la lógica del niño a la lógica del adolescente*. Buenos Aires: Paidós.

- Piaget, Jean. (1960) *Autobiografía*. Buenos Aires: Ed. Guadalupe.
- Piaget, Jean. (1966) *Epistemología Genética*. Buenos Aires: Ed. Guadalupe.
- Piaget, Jean. (1968) *El razonamiento y el juicio en el niño*. Buenos Aires: Ed. Guadalupe.
- Piaget, Jean. (1970) *Biology and knowledge*. Londres: Granada Publishing.
- Piaget, Jean. (1973) *The child's conception of the world*. Londres: Granada Publishing.
- Piaget, Jean. (1976) *Psicología de la Inteligencia*. Buenos Aires: Ed. Psique.
- Piaget, Jean. (1977) *Lenguaje y Pensamiento*. Buenos Aires: Ed. Guadalupe.
- Piaget, Jean. (1989) *La construcción de lo real en el niño*. España: Crítica.

Jackeline García Fallas
 Coordinación de Investigación
 Programa de Informática Educativa
 Fundación Omar Dengo