

Autorregulación en Niños Preescolares a Través de Situaciones de Resolución de Problemas en Formato Electrónico

Tatiana ROJAS y Jairo A. MONTES

Departamento de Ciencias Sociales, Pontificia Universidad Javeriana

Cali, Valle del Cauca, A.A. 26239, Colombia

trojas@puj.edu.co - jamontes@puj.edu.co

RESUMEN

Este estudio busca profundizar en lo relacionado con los procesos de autorregulación en la solución de problemas por medio del uso de las tecnologías de la información y la comunicación, como una alternativa para acceder a la mente del niño y para generar dispositivos de recolección de información precisos, con alto rigor metodológico. Se examinó el desempeño de 50 niños de 4 años ($M=4;7$) frente a una situación experimental en formato electrónico en tres intentos de resolución. Se utilizó a una metodología microgenética y se empleó una escala de medición continua. Se encontraron diferencias en los desempeños de los niños a través y al interior de los intentos, que al analizar cuantitativa y cualitativamente reflejan diversas fases en los procesos de autorregulación, así como presencia de variabilidad intersujetos e intrasujeto. Dentro de los principales resultados del estudio se encuentra la relación entre autorregulación e inferencia y se concluye sobre el papel de las tecnologías y de las situaciones de resolución de problemas como un medio en el que se puede evidenciar una visión constructiva del niño.

Palabras Claves: Autorregulación, resolución de problemas, microgénesis, software, preescolares.

1. INTRODUCCIÓN

Diferentes estudios con niños preescolares (Puche, Colinvaux y Dibar, 2001 [1]; Puche, 2003 [2]) ofrecen datos que permiten considerar que desde la primera infancia los niños hacen uso de herramientas cognitivas como la formulación de hipótesis, la experimentación y la planificación, entre otras; evidenciadas gracias al uso de situaciones de resolución de problemas.

En los procesos de resolución de problemas, la autorregulación se convierte en el proceso que permite al individuo ajustar sus planes y procedimientos, de tal forma que anticipa y prevee, gracias a un proceso conciente y deliberado, que le permite identificar los errores, ajustar y mejorar sus planes para lograr conseguir el objetivo de la situación problema.

En este sentido, la autorregulación cognitiva se refiere al uso de procesos de control necesarios para completar de manera exitosa una tarea, tales como la planificación de tareas, el monitoreo del éxito o fracaso de las acciones, el estar conciente

de las metas de la tarea y el coordinar estrategias para alcanzar estas metas (Baker y Brown; 1984 [3]).

La evidencia empírica suministrada por diferentes estudios revisados aunque desde, diversas perspectivas, permite concluir que desde la primera infancia se presentan estos procesos. En cuanto a la planificación se encuentra cómo ésta involucra un alto componente representacional, que se hace evidente en el desempeño exitoso de los niños con edades entre los 2 y los 5 años de edad, en situaciones en las cuales no necesariamente tienen consecuencias visibles a sus acciones, sino que por el contrario deben anticipar la secuencia de acciones antes de implementarlas, y en el hecho de que el niño se adapte a las demandas de la situación (Bauer, Schwade, Wewerka, y Delaney, 1999 [4]; Fabricius, 1988 [5]; Sandberg y Huttenlocher, 2003 [6]; Gardner y Rogoff, 1990 [7]; DeLoache, Miller y Pierroutsakos 1998 [8]), lo que supone que el niño tiene una representación de la tarea y de las posibles vías de solución y a partir de allí identifica la solución que mejor se adapta a la demanda planteada por la tarea.

Los hallazgos previos permiten a su vez inferir la presencia de procesos de monitoreo-control en la primera infancia; esta clase de procesos se evidencian de forma más precisa en estudios con niños desde los 18 meses de edad en los que se observan los inicios de procesos de autorregulación, con índices como la corrección de errores (Fabricius y Schick, 1995 [9]; Willats y Fabricius, 1993 [10]).

Annevirta y Vauras (2006) [11], dan cuenta de cómo desde los años preescolares los niños que presentan un alto conocimiento de las estrategias y factores que afectan la actividad cognitiva presentan altos niveles de habilidad metacognitiva, evidenciada principalmente en el habla privada y autoguiada, otorgándole un gran peso al componente declarativo como elemento fundamental en el proceso de autorregulación.

Desde la perspectiva de este estudio se considera en primer lugar el carácter autoiniciado y autodirigido del pensamiento del niño (DeLoache y Brown 1990 [12]; Karmiloff-Smith e Inhelder, 1974 [13]), lo que permite pensar en un niño que se adapta a las demandas de las situaciones, que persigue el objetivo de la tarea, actualiza su representación de la misma a medida que avanza en ella, corrige sus errores e incluso se anticipa a la aparición de éstos; en segundo lugar, se reconoce dentro de este carácter autoiniciado el papel esencial de la motivación; el niño hará uso de sus habilidades en la medida en que la situación problema sea clara y despierte todo su interés; de allí que se constituya en un elemento fundamental el diseño de situaciones ancladas a la realidad del niño, que planteen retos

a su razonamiento. DeLoache y Brown (1990) [12] plantean que, “al enfrentarse con problemas que deben solucionarse, cuando están interesados en el resultado y comprenden el objetivo, incluso los niños de dos años persiguen de modo activo y sistemático la solución” (p. 115).

Con el presente estudio se busca por consiguiente el abordaje de los procesos de pensamiento del niño desde sí mismo y no desde una mirada evaluativa o finalista en la que se compara al niño con un modelo que debe alcanzar. Por el contrario, se busca comprender cómo es su funcionamiento cognitivo, cuáles son las herramientas y mecanismos con los que dispone para comprender el mundo, cómo estas diferentes herramientas se relacionan y se hacen evidentes en procesos de resolución de problemas. Lo anterior, retomando una mirada del niño en positivo con procesos de pensamiento autorregulados y endógenos, enmarcado en situaciones creadas en ambientes virtuales.

Estos elementos, se ajustan de forma armónica con la introducción de las nuevas tecnologías en el campo educativo; en esta medida el estudio buscó integrar la psicología del desarrollo cognitivo y las tecnologías de la información y la comunicación TIC, al diseñar una situación lo suficientemente interesante y atractiva para propiciar en los niños formas de pensamiento, que tengan un impacto directo e inmediato en su actividad mental y en su acceso al conocimiento.

Se profundiza conceptualmente en los aspectos relacionados con el funcionamiento de la racionalidad científica, los procesos de autorregulación en la solución de problemas, a la vez que se da cuenta del papel que pueden tener las tecnologías de la información como medios para acceder a la mente del niño y para generar dispositivos de recolección de información precisos, con alto rigor metodológico.

2. MÉTODO

Participantes

Se examinó el desempeño de 50 niños de 4 años ($M=4;7$), pertenecientes a 4 jardines infantiles de la ciudad de Cali (Colombia), todos pertenecientes al mismo nivel socioeconómico (estrato 5 y 6) de acuerdo con el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística en Colombia). Para su participación en el estudio se contó con el consentimiento informado de los padres y de los jardines.

Diseño

Se realizó un estudio experimental con un diseño intrasujeto, en el que se comparó el desempeño del mismo sujeto en una tarea, en tres intentos de solución. Se acudió a una metodología microgenética (Siegler y Crowley, 1991 [14]) y se empleó una escala de medición continua. A partir de las acciones de los niños, se identificaron 10 maneras de enfrentarse a la situación, donde cada una de ellas corresponde a niveles diferenciados de autorregulación que van de 1 a 10, siendo éste último el de mayor nivel de autorregulación.

Instrumentos

Los niños se enfrentaron a una situación experimental (Figura 1) que exigió para su resolución de la autorregulación y de la inferencia espacial. La situación diseñada para este estudio¹, se

presentó en un formato digital, como un juego en el que el niño debía ayudar a una hormiga, empujándola para ubicar cinco alimentos en cinco hormigueros.



Figura 1. Situación de Resolución de Problemas - Hormiga

La situación se presenta en dos etapas:

Familiarización: Se genera toda la ambientación de la tarea, se presentan el problema a resolver, en este caso una hormiga que requiere de la ayuda del niño para recolectar alimentos para ubicarlos en los hormigueros. Durante esta fase el niño debe usar las flechas del teclado para resolver un pequeño problema, que consiste en ubicar cuatro alimentos y/u objetos en sus respectivos sitios. El niño debe mover a la hormiga con las flechas del teclado, empujar un alimento, ubicarlo en el sitio demarcado y presionar la tecla Enter para guardar el alimento.

Resolución de la tarea: La hormiga invita al niño a participar, presentándole el problema que debe resolver. Cada vez que el niño ubica un alimento se le informa sobre el resultado “muy bien, continuemos” o “intentemos con otro alimento”. En esta fase el niño debe ubicar cinco alimentos en los sitios demarcados.

La situación presenta las siguientes restricciones para el niño:

1. Sólo se puede mover un objeto a la vez.
2. No se puede pasar por encima de los arbustos.
3. No se pueden atravesar los arbustos.
4. No se pueden atravesar los objetos a ubicar.

La situación diseñada se encuentra anclada a la realidad del niño, con objetivos claros, con diferentes vías de solución. Situación en la que se exige al niño el despliegue de acciones más que habilidades verbales. Lo que permite recuperar los desempeños del niño de una manera fiel, con miras a identificar su funcionamiento cognitivo.

En esta tarea se operacionaliza la autorregulación debido a que el niño debe planificar sus acciones, monitorearlas y controlarlas.

¹ La interfase de la situación es una adaptación con fines científicos y educacionales en un contexto de investigación del producto de

El niño debe prever cuáles son los obstáculos a los que se puede enfrentar para cada uno de las rutas elegidas de acuerdo con el objeto a ubicar, en cuanto a espacio disponible para el recorrido de la hormiga junto con el alimento y el espacio disponible para empujar siempre el alimento.

Anticipar una secuencia de pasos para ubicar el objeto en el sitio objetivo, de tal forma que tome una ruta en la que estos obstáculos no se presenten o que puedan ser superados.

Monitorear y controlar el proceso de resolución al utilizar la información que obtiene a partir de los intentos como, las rutas inadecuadas o con espacios insuficientes, con el fin de modificar sus procedimientos y sistematizarlos, en la medida en que logra integrar esta nueva información a su representación actual del problema, hasta llegar a una solución eficiente y económica del problema.

En cuanto a los aspectos tecnológicos, el software cuenta con dos aplicaciones, una de usuario y otra de administrador.

La aplicación de usuario se presenta en cuatro etapas: 1) registro de datos sociodemográficos; 2) Introducción de la tarea; 3) Familiarización y 4) Resolución de la tarea.

En la aplicación de administrador se generan tres tipos de registros: 1) Registro secuencial, en el cual se reproducen las acciones del niño en la tarea; 2) Registro gráfico (mapa); 3) Generación de Puntuaciones de forma automática.

3. RESULTADOS

En la Figura 2 se presentan los resultados obtenidos en cuanto al número de alimentos que logran ubicar los niños en cada intento.

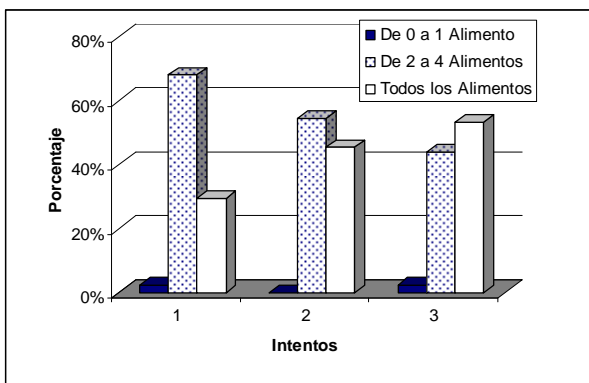


Figura 2. Frecuencias de ubicación de alimentos por intento

El resultado mas claro en la figura 2, es el proceso de mejoramiento del desempeño del niño a medida que avanza en los intentos, en el intento 1, el 30% ubica todos los alimentos, mientras que en el intento 3 el 53%.

Al analizar lo sucedido con el número de objetos que ubican los niños en cada intento, se encuentran diferencias significativas estadísticamente (χ^2 -cuadrado, $p=0,016$). Se rechaza la hipótesis de que las distribuciones del número de objetos ubicados en cada uno de los tres intentos son iguales. De acuerdo a los rangos promedios, en el primer intento el número

de objetos ubicados por los niños es menor que en los siguientes intentos.

A continuación se presenta un análisis de los desempeños en términos del papel de la autorregulación en la resolución del problema. Los datos de este estudio muestra la presencia de diferentes fases de la autorregulación y estas fases dan cuenta de diferentes niveles de complejidad. El 50% de los niños alcanzan una fase resolutoria y el 39% la fase intermedia.

En la fase intermedia, el niño tiene conciencia respecto al objetivo de la tarea, tiene claro que el recorrido indiscriminado no genera resultados e identifica la necesidad de enfocar la acción en los sitios objetivos y en los objetos como elementos necesarios para alcanzar el objetivo de la tarea, generando planes parciales. Hace seguimiento de sus acciones teniendo en cuenta que el requisito es cumplir con el plan, centrándose en el objetivo inmediato (anticipación) y omitiendo la globalidad de la situación lo que genera que la conciencia del error se presente luego de que éste se ha cometido. En sus desempeños se observa que los niños empujan con la hormiga los alimentos hacia los sitios objetivos pero chocándolos contra las paredes, contra otros objetos e incluso chocando la hormiga contra las paredes, sin lograr ubicar el alimento. También se observan planes parciales en los cuales no se tiene en cuenta que la ubicación de un alimento puede obstaculizar la ubicación del siguiente o se cometen errores que intentan ser corregidos en el siguiente objeto tomando una vía alterna que le permita superar el obstáculo. Los puntajes 4 a 6 corresponden a esta fase intermedia.

En la fase resolutoria el niño está atento a evitar cometer errores, de tal forma que se observa la anticipación del error y se evita antes de la acción. Durante el proceso de resolución el niño está controlando continuamente el plan de tal forma que permite identificar el error antes de presentarse, se observan cambios de ruta al identificar la presencia de un obstáculo, así como la total ausencia del error durante todo el desarrollo de la ruta hacia la ubicación del alimento en el hormiguero. Los puntajes 7 a 10 corresponden a esta fase resolutoria.

Al hacer un análisis de los datos al interior de cada intento se observa la presencia de variabilidad intra e inter sujetos. A continuación se describen en la Figura 3 los desempeños de tres niños en el intento 1 de resolución en cada uno de los cinco alimentos que se deben ubicar en la tarea.

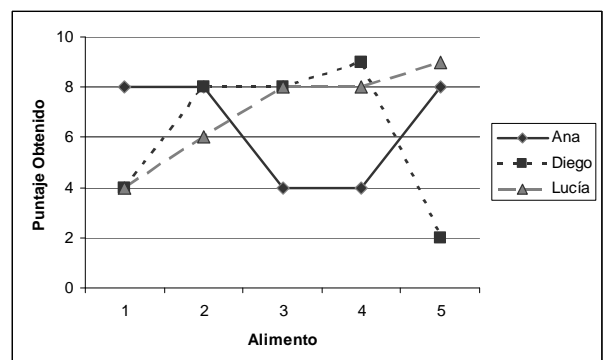


Figura 3. Puntajes obtenidos en autorregulación por 3 niños en el intento 1

En el intento 1 Ana muestra un movimiento descendente, estable y luego ascendente; Diego, se estabiliza en un puntaje 8, asciende, para luego descender a un puntaje 2 y Lucía por su parte muestra un movimiento ascendente en el proceso de autorregulación. Tal como se observa en la figura, en el intento 1 los puntajes se mueven desde el 2 hasta el 9, lo que da cuenta de una alta variabilidad.

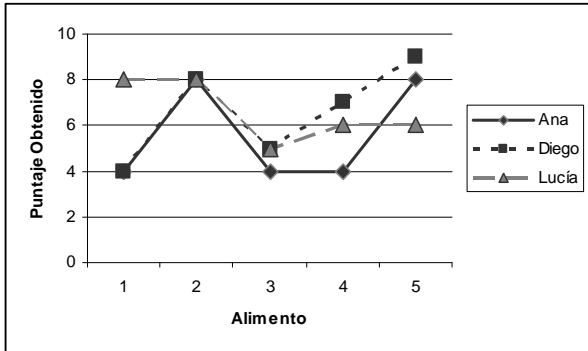


Figura 4. Puntajes obtenidos en autorregulación por 3 niños en el intento 2

En el intento 2 Ana muestra un movimiento ascendente y luego descendente; Diego, asciende, luego descende y por último asciende y Lucía por su parte muestra un movimiento descendente en el proceso de autorregulación. En el intento 2 los puntajes se mueven desde el 4 hasta el 9, disminuyendo el nivel de variabilidad en comparación con el intento 1.

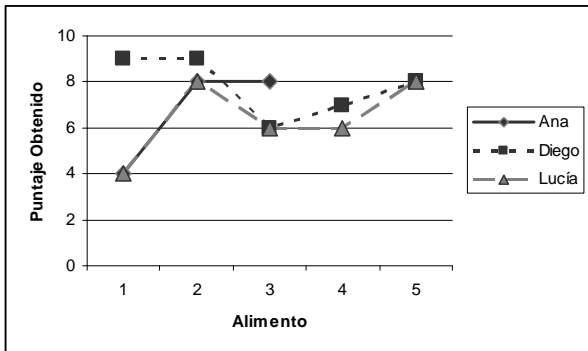


Figura 5. Puntajes obtenidos en autorregulación por 3 niños en el intento 3

En el intento 3 Ana muestra un movimiento ascendente y luego se estabiliza; Diego, se mantiene estable, luego descende y por último asciende y Lucía por su parte asciende, se mantiene estable, descende y por último asciende. En el intento 3 los puntajes se ubican en mayor medida desde el 6 hasta el 9, disminuyendo el nivel de variabilidad en comparación con los intentos previos.

Tal como se observa en los datos presentados, el proceso de autorregulación que llevan a cabo los niños, presenta como regularidad, la presencia de variabilidad inter e intra sujetos. Niños que ascienden, descienden o se mantienen estables en su nivel de autorregulación y con variaciones intraintentos e interintentos que dan cuenta del proceso dinámico y constructivo de la autorregulación en niños de edades preescolares. A este respecto, Siegler (1994) [15], plantea la variabilidad como una característica esencial de los sistemas

que aprenden, no un factor que refleja errores de medición, en esa medida los niños usan diferentes estrategias en su proceso de autorregulación, tanto adecuadas como inadecuadas, que le permiten ir depurando las inconsistencias para alcanzar formas estables de autorregularse en las situaciones problema, dando cuenta de operaciones metacognitivas a edades tempranas.

4. DISCUSIÓN

Cada una de las fases presentadas en los resultados marca formas de funcionamiento distinto frente a la tarea. En cada una de las fases se observan representaciones distintas de la situación y éstas se encuentran a su vez relacionadas con una forma específica de funcionamiento de la autorregulación como tal, caracterizada por dos aspectos: la flexibilidad en el acceso a nueva información y la planificación, monitoreo y control de las acciones.

La flexibilidad se ve reflejada en la posibilidad que tiene el niño de modificar sus representaciones de acuerdo con la evidencia que la situación le presenta. En la fase exploratoria predomina una representación que no permite el acceso de información que la situación le suministra por lo que el niño persiste en acciones que no le producen resultados en la situación, sin monitorear y controlar el proceso, tal es el caso de chocarse contra las paredes sin lograr sobrepasarlas. En la fase intermedia el niño aunque aún conserva cierta rigidez en tal acceso, pues persiste con representaciones que en la acción no ofrecen resultados, logra integrar nueva información sobre el real funcionamiento de la tarea, al dar muestras de monitoreo de sus acciones. Finalmente en la fase resolutoria se observa una total flexibilidad para adaptarse a las circunstancias de la tarea, logrando monitorear y controlar todo el proceso, permitiéndole integrar aquella información pertinente para su resolución, dando como resultado representaciones acordes con las restricciones de la situación.

El cambio se presenta entonces en virtud de la recursividad del pensamiento del niño que le permite generar nuevas hipótesis, ponerlas a prueba, inferir de manera distinta y más enriquecida y de flexibilizar cada vez más su pensamiento permitiéndose integrar información nueva y útil a sus representaciones, gracias a la articulación de sus procesos de autorregulación, planificación, monitoreo-control.

En este estudio se identifican características de la autorregulación en función de la fase en la que se encuentre el niño durante el proceso de resolución: fases que hacen referencia tanto a la forma como el niño se representa la tarea como a la posibilidad que tiene en cada una de integrar nueva información a estas representaciones, acordes con las características que la tarea le plantea. Estas representaciones no son fruto de una copia de la realidad como se podría suponer desde un constructivismo estático, por el contrario, estas representaciones son fruto de las inferencias, de procesos de razonamiento que lleva a cabo el niño sobre las condiciones de la tarea que le permiten actuar en concordancia.

El cambio en las representaciones, remiten a un proceso dinámico y cambiante, no a un orden secuencial en la comprensión de la situación problema. Al interior de los intentos de resolución se muestran movilizaciones entre las puntuaciones. Estos cambios no se presentan en un movimiento progresivo, sino que durante los intentos y al realizar una

mirada microgenética, el funcionamiento de los niños sufre movilizaciones entre los puntajes de las diferentes fases, mostrando reorganizaciones sucesivas que al final permiten el esbozo de representaciones más enriquecidas.

En este estudio, se encuentra que los niños de 4 años de edad presentan acciones que evidencian la articulación de la inferencia y la autorregulación. Ante cada intento el niño realiza inferencias y las transforma, propone planes locales y globales, monitorea su desempeño y controla el proceso de resolución, en un proceso que le permite encontrar nuevas rutas que lo llevan a la resolución de la situación, avanzando en su proceso de comprensión, en una actividad que es significativa y motivante.

En cuanto al componente tecnológico, ha surgido una concepción generalizada respecto a la presencia de la tecnología dentro del proceso educativo, en la cual se considera que su sola presencia, propicia mejoras en el desempeño y aprendizaje de los estudiantes. No obstante, las investigaciones en esta área han concluido que la tecnología tiene dicho potencial, sí y solo sí, se utiliza de la manera adecuada (Brandsford, Brown y Cocking, 1999 [16]; Waxman, Connell y Gray, 2002 [17]) Pero ¿a qué se refiere “la manera adecuada” de insertar la tecnología en contextos educativos?

El impacto de la tecnología depende de forma directa de la perspectiva desde la que se aborde y utilice. Por un lado, la tecnología puede ser usada como medio para transmisión de información, y, en este sentido la base de su impacto, estriba en la clarificación del proceso comunicativo, la ruptura de barreras de la comunicación y el diseño de códigos cada vez más idóneos para la transmisión de la información que se desea el estudiante asimile e incorpore. No obstante, esta visión “tradicional” ha sido ampliamente cuestionada (Jonassen, Hernández-Serrano y Choi, 2000 [18]; Kim, M. y Hannafin, M. 2004 [19]), pues no trasciende el modelo de transmisión del conocimiento en el que un estudiante pasivo copia la realidad externa reproduciendo los contenidos que le imparte un experto con conocimiento.

Por otro lado, la tecnología puede usarse como un medio para favorecer una posición constructiva del sujeto, en la que éste es activo pues cuenta con herramientas de pensamiento que le permiten comprender la realidad (Montes y Ochoa, 2006 [20]). Las situaciones de resolución de problemas son escenarios propicios en la elicitación de la racionalidad científica porque permiten describir el funcionamiento cognitivo dentro de un ambiente de aprendizaje apoyado por tecnologías de la información, permitiendo avanzar en el conocimiento acerca del desarrollo del pensamiento científico y el impacto que la tecnología tiene en él.

El software desarrollado ha permitido dar cuenta de forma precisa de los desempeños de los sujetos, a la vez que genera mediciones precisas que garantizan la objetividad en el proceso y permite a su vez una mirada cualitativa y minuciosa de los desempeños de los niños con el fin de dar cuenta de aspectos del desempeño que no pueden ser formalizados por medio de algoritmos.

Se busca de igual forma con el software, apoyar tanto a los maestros en escenarios formales de enseñanza gracias a la facilidad en el acceso al mismo por medio de Internet y a la comunicación cada vez más cercana entre los grupos de investigación y las instituciones de educación. De igual forma,

ofrecer a los niños espacios lúdicos pero a la vez enriquecedores de sus herramientas de pensamiento. Teniendo en cuenta que tales espacios son susceptibles de ofrecerse en diferentes contextos sociales, dado que el impacto y la necesidad de la tecnología dentro del proceso educativo ha sido tal, que cada vez más son las instituciones que acceden a esta y se concientizan de su inmenso valor, gracias a iniciativas gubernamentales y privadas alrededor del mundo.

5. REFERENCIAS

- [1] R. Puche, D. Colinvaux, y D. Dibar, El niño que piensa. Un modelo de formación de maestros. Cali: Artes Gráficas del Valle editores-impresores Ltda., 2001.
- [2] R. Puche, El niño que piensa y vuelve a pensar. Cali: Artes Gráficas del Valle editores-impresores Ltda., 2003.
- [3] L. Baker, y A. L. Brown, “Metacognitive skills and reading”, In P. David Pearson (Ed.), Handbook of reading research. New York: Longman, 1984.
- [4] P. J. Bauer, J.A. Schwade, S. S. Wewerka, y K. Delaney, “Planning ahead: Goal-directed problem solving by 2-year-olds”. *Developmental Psychology*, Vol. 35, 1999, pp. 1321-1337.
- [5] W.V. Fabricius, “The development of forward search planning in preschoolers”, *Child Development*, Vol. 59, 1988, pp. 1473-1488.
- [6] E. Sandberg y J. Huttenlocher, “Advanced spatial skills and advance planning: components of 6-year-olds' navigational map use”. *Journal of cognition and development*, Vol. 2, 2001, pp. 51-70.
- [7] W. Gardner, y B. Rogoff, “Children's deliberateness of planning according to task circumstances”, *Developmental Psychology*, Vol. 26, 1990, pp. 480-487.
- [8] J. S. DeLoache, K. F. Miller, y S. L. Pierroutsakos, “Reasoning and problem solving”, En D. Kuhn y R. S. Siegler (Eds.), *Handbook of child psychology: Vol. 2, 1998. Cognition, perception, and language* (5th ed., pp. 801-850). New York: Wiley.
- [9] W. V. Fabricius, y K. Schick, “Strategy construction and choice in 18 to 36-month olds: Flexibility in early spatial problem solving”. Paper presented at the biennial meeting of the Society for Research in Child Development, Indianapolis, IN, Abril, 1995.
- [10] P. Willats, y W. V. Fabricius, “The towels of Hanoi: The origin of forward search planning in infancy”. Paper presented at the biennial meeting of the Society for Research in Child Development, New Orleans, LA, Abril, 1993.
- [11] T. Annevirta, y M. Vauras. “Developmental changes of metacognitive skill in elementary school children”, *The Journal of Experimental Education*, Vol. 74, 2006, pp. 197-225.
- [12] J. S. DeLoache, y A. Brown, “La temprana aparición de las habilidades de planificación en los niños”, En J. S. Bruner y H.

Haste (Comps.), La elaboración del sentido, Barcelona: Paidós, 1990.

[13] A. Karmiloff-Smith, y B. Inhelder, “Si quieres avanzar, hazte con una teoría”, En M. Carretero y Garcia-Madruga (Comps.) *Lecturas en Psicología del Pensamiento*. Madrid: Alianza, 1974.

[14] R. Siegler, y J. Crowley, “The microgenetic method. A direct means for studying cognitive development”, *American Psychologist*, Vol. 46, 1991, pp. 606-620.

[15] R. Siegler, “Cognitive variability: A key to understanding cognitive development”. In. K. Lee (Ed) *Childhood cognitive development. The essential readings*. Oxford: Blackwell Publishers, 1994.

[16] J. Bransford, A. Brown y R. Cocking, *How People Learn, Brain, Mind, Experience, and School*. National Academy press. Washington, 1999.

[17] H. Waxman, M. Connell y J. Gray, “A quantitative synthesis of recent research on the effects of teaching and learning with technology on student outcomes”, 2002, recuperado abril 12, 2005 de la World Wide Web <http://www.ncrel.org/tech/effects/index.html>,

[18] D. H. Jonassen, J. Hernandez-Serrano y I. Choi, “Integrating Constructivism and Learning Technologies”, En: M. Spector y T. M. Anderson (Eds.), *Integrated and holistic perspectives on learning, instruction, and technology: Understanding Complexity*, Berlin: Kluwer, 2000.

[19] M. Kim, y M. Hannafin, “Designing Online Learning Environments to support Scientific Inquiry”, *The Quarterly Review of Distance Education*, Vol. 5, No. 1, 2004, pp. 1-10.

[20] Montes, J.A. y Ochoa Angrino, S. “Apropiación de las tecnologías de la información y comunicación en cursos universitarios”, *Acta Colombiana de Psicología*, Vol. 9, 2006, pp. 81 – 100.