

## Referencia Bibliográfica

Puche Navarro, R & Ossa, J:C (2008). ¿Qué está pasando en el campo del desarrollo cognitivo?  
En E. Kronmüller y C. Cornejo *Ciencias De La Mente: Aproximaciones Desde Latinoamérica*. pp. 243-269 Chile:  
Editor J.C.Saes

Puche Navarro, R & Ossa, J:C (2008). ¿Qué está pasando en el campo del desarrollo cognitivo? En E. Kronmüller y C. Cornejo *Ciencias De La Mente: Aproximaciones Desde Latinoamérica*. pp. 243-269 Chile: Editor J.C.Saes

¿QUÉ ESTÁ PASANDO EN EL CAMPO  
DEL DESARROLLO COGNITIVO?

REBECA PUCHE-NAVARRO Y JULIO CÉSAR OSSA

CENTRO DE INVESTIGACIONES EN PSICOLOGÍA, COGNICIÓN Y CULTURA  
UNIVERSIDAD DEL VALLE, CALI, COLOMBIA



## ¿QUÉ ESTÁ PASANDO EN EL CAMPO DEL DESARROLLO COGNITIVO?

¿Cómo piensa y conoce el sujeto? ¿Cómo informarnos sobre su funcionamiento cognitivo? ¿Cómo describir y explicar el acceso del sujeto a los “pensamientos nuevos”? ¿Cuáles son los mecanismos que generan el cambio y la aparición de la novedad? Todas estas preguntas llevan años transitando por el estudio del desarrollo cognitivo, y recientemente, han recuperado cierta vigencia. En torno a problemas que de ellas derivan se ha construido la agenda de trabajo de nuestro equipo de investigación<sup>1</sup>.

Esa agenda nos ha conducido a tres escenarios: el primero es una mirada conceptual sobre el funcionamiento de la racionalidad del sujeto, y una aproximación a los mecanismos responsables de la transición en el desarrollo. El segundo escenario tiene que ver con una preocupación metodológica, que ha llevado a replantear procedimientos, tareas, y miradas (Puche-Navarro, 2003a). El tercer escenario —el de apertura más reciente— está dado por la indagación de los sistemas dinámicos no lineales como marco de referencia desde el cual reelaborar algunas de las claves de abordaje de las problemáticas del desarrollo cognitivo.

---

<sup>1</sup> Se trata del grupo de investigación Cognición y Desarrollo Representacional, del Centro de Investigaciones en Psicología, Cognición y Cultura de la Universidad del Valle de Cali, Colombia.

## Primer escenario: funcionamiento de la racionalidad del sujeto

Dentro de las problemáticas identificadas en el estudio del desarrollo cognitivo, nuestro trabajo se estructura alrededor de los mecanismos que subyacen al acceso del sujeto a la novedad y a los pensamientos nuevos. Popper, identifica el papel de la ciencia justamente como “el surgimiento de cosas nuevas en niveles nuevos” (Popper, 1997, p. 29). Aunque es una problemática de corte epistemológico, el acento de nuestro trabajo tiene un sustrato empírico y de corte cognitivista.

El desarrollo cognitivo implica la noción de cambio, y esta consideración nos lleva a planteamientos piagetianos de vieja data. En la actualidad, esos planteamientos han sido recuperados por investigadores de vanguardia que proponen una “ciencia del desarrollo” (van Geert, 1998; Valsiner, 2004). Desde la renovación de preguntas, y de las consideraciones de orden epistemológico que le subyacen, se constituye nuestra propuesta sobre la descripción del funcionamiento cognitivo del sujeto que piensa y vuelve a pensar (Puche-Navarro & Ordóñez, 2003). La propuesta intenta describir y explicar el funcionamiento cognitivo del sujeto en el proceso de acceder, entender, y apropiarse de sus nuevas comprensiones. El trabajo se ha construido en base al seguimiento y la recolección de información de la reflexión continuada de la niña<sup>2</sup> en la resolución de un problema, así como en las movilizaciones cognitivas que se dan en el espacio de esa reflexión.

En el transcurso de su historia, las teorías del desarrollo parecen haberse reducido a ofrecer un panorama de evolución escalonada, continua y acumulativa. Los estudios del desarrollo se han ocupado de ligar habilidades específicas con edades determinadas, y de trazar caminos únicos en el desarrollo y en el aprendizaje. Esta perspectiva no sólo ha empobrecido la concepción del desarrollo cognitivo, sino que ha resultado

---

<sup>2</sup> Se emplea indistintamente niño o niña asumiendo que el uno también quiere decir al otro y así resolver el problema de género.

insuficiente para abordar de manera eficaz las problemáticas que dieron fundamento a la disciplina. Frente a ese panorama del desarrollo cognitivo, carente de posibilidades teóricas y metateóricas fértiles y productivas, se erige como alternativa la recuperación de las preguntas con las que iniciamos este ensayo. Se trata entonces de profundizar en las polaridades que enfrentan a una concepción del desarrollo en etapas versus una concepción en fases, de cuestionar la linealidad de los procesos del desarrollo, y de nutrir el debate sobre su naturaleza continua o discontinua de los mecanismos del desarrollo (Fischer & Bidell, 2002; Courage & Howe, 2000; Goswami, 2001).

La propuesta de trabajo es, entonces, avanzar hacia una conceptualización del desarrollo cognitivo que de cuenta de los mecanismos del desarrollo y de los procesos de cambio, desde el funcionamiento cognitivo del niño. El reto es pasar de formulaciones del desarrollo que enfatizan descripciones de etapas y estadios, a formulaciones que den cuenta de los procesos subyacentes que guían los cambios durante el desarrollo. La propuesta, así, consiste en enfocarse en la naturaleza de los mecanismos que explican el progreso del pensamiento en términos de acceso a la novedad. No resulta extraño, pues, que en la bibliografía ocupe un lugar importante la crítica frontal a ese proyecto de psicología que conceptualiza el desarrollo de manera estática y lineal (Karmiloff-Smith, 1994; Fischer & Rose 1999; Courage & Howe, 2002).

### *Las herramientas cognitivas*

La línea adoptada en esta propuesta para estudiar los mecanismos de transición del desarrollo son las herramientas cognitivas (Puche, 2000). Ellas sintetizan la manera de abordar el funcionamiento de la actividad cognitiva de los niños en términos de Clasificación, Planificación, Inferencia, Formulación de Hipótesis y Experimentación. Las herramientas se definen como operaciones fundantes de la actividad cognitiva, están comprometidas en la comprensión y uso de una actividad racional sofisticada, y se visualizan en las situaciones de resolución de problemas.

A través de las herramientas cognitivas se facilita, tanto la visualización del funcionamiento del niño que piensa, como las condiciones de acceso a la novedad y al pensamiento exigente y “mejorante”<sup>3</sup>. Estos tópicos traducen una concepción de desarrollo cognitivo que apunta a los mecanismos de transición. Las herramientas permiten visualizar el funcionamiento cognitivo, pero además juegan un papel discriminador de las formas del “pensar bien”, en la medida en que se trata de operaciones básicas del pensamiento que se reconoce como pensamiento científico. Esas herramientas son desarrolladas de manera natural –son emergentes– y su ejercicio constituye un trabajo que ofrece como resultado un pensamiento exigente, que tiende a ser cada vez más crítico y flexible, al tiempo que más fértil y productivo.

El estudio de las herramientas no es nuevo en el desarrollo cognitivo. Desde Piaget, se ha acumulado un amplio espectro de trabajos que dan cuenta de la actividad mental en términos de herramientas (McDonough & Mandler, 1998; Kobayashi, 1997). En ese acumulado sobresale el estudio de la inferencia (Spelke, 1991; Baillargeon, 1994; Donaldson, 1990; DeLoache, Miller & Pierroutsakos, 1998; Das Gupta & Bryant, 1989); la planificación (Das, Kar & Parrila, 1998); la clasificación (Mosher & Hornsby, 1980); la formulación de hipótesis y la experimentación (Karmiloff-Smith, Inhelder, 1974).

Las herramientas cognitivas permiten poner en primer plano los aspectos del funcionamiento de la actividad cognitiva de la niña. En ese contexto, dilucidar las herramientas cognitivas con las que se accede al conocimiento es también un medio para definir lo fundamental, a saber: mecanismos y procesos que proceden. Por otra parte, ellas juegan un papel estratégico para tener un corpus y un lenguaje común entre las problemáticas relativas al desarrollo, permitiendo tejer relaciones entre éstas.

---

<sup>3</sup> Piaget denomina como “mejorante” la tendencia natural del sujeto a pensar siempre de la manera más exigente y potencialmente mejor.



Para el estudio de la experimentación y la formulación de hipótesis en el niño, por ejemplo, hemos usado como plataforma algunos dispositivos mecánicos, como la catapulta (artefacto que articula un sistema de tensión de un resorte con un sistema de torsión de un eje) y los engranajes. Estos dispositivos experimentales ponen de manifiesto a las herramientas cognitivas, y nos han permitido presenciar la manera como el niño descubre la existencia de mecanismos generadores de fuerza (Puche-Navarro & Ordóñez, 2003), en este caso la Inferencia es la herramienta crucial en el momento de pensar lo real. En el caso de la catapulta, se asiste a ejercicios iniciales de aplicar la fuerza a la palanca. La niña comienza por utilizar su propia fuerza, y empuja la palanca –que es el elemento más fácilmente identificable– con sus manos para hacer el lanzamiento, sin reconocer el mecanismo que genera la fuerza en la catapulta. Poco a poco se observa un cambio en el modelo de fuerza: la niña abandona la práctica de aplicar una fuerza directa sobre la palanca (empujar con su mano con el fin de alcanzar el objetivo de la tarea de “lanzar” sin tener en cuenta la restricción “con la fuerza de la catapulta”) para descubrir el dispositivo de la catapulta que genera una fuerza. Los niños articulan la potencia del resorte con la torsión del eje para lograr el lanzamiento usando la palanca. En cada una de estas acciones, ponen a prueba las distintas hipótesis sobre las relaciones que generarían el funcionamiento. Es así como intentan poner el tope en los sostenedores, pero se les resbala, intentan de nuevo hasta que lo consiguen. Otras niñas buscan la función que cumplen los elementos (resorte, nylon, rodillo y palanca) en la transferencia de movimiento (energía potencial a energía cinética), y la reconstrucción del mecanismo generador de la fuerza. Vale la pena anotar que en este momento aparecen desempeños que dan cuenta de la utilización de la corrección y/o *feedback* entendida como las restricciones que la situación o entorno le imponen (resistencias del objeto dirían los piagetianos) y el papel de la evidencia retroalimentando la teoría.

En estos ejercicios, se observa un tipo de experimentación que utiliza la representación de la tarea construida con base en “preguntas” sobre el sistema para comprender los elementos

funcionales de la tarea. No es exagerado plantear que se asiste al momento en que el niño accede a pensar la fuerza como resultado de un mecanismo que la genera. Alrededor de esta problemática, la fuerza, se ha acumulado un número grande de descripciones precisas sobre las condiciones de funcionamiento de herramientas cognitivas como la experimentación, la planificación y otras (para mayor detalle ver Puche-Navarro & Ordoñez, 2003). Igualmente, se ha obtenido mucha información sobre las movilizaciones del fenómeno de la variabilidad, quedando atrás el interés por establecer edades y momentos en los que aparecen las herramientas.

Ha sido dicho que nuestro trabajo se ha concentrado en herramientas tales como la inferencia, la planificación, la experimentación e hipótesis, que son aquellas que recogen la tradición en el estudio de la bibliografía revisada sobre la llamada racionalidad científica. Es importante resaltar que estas herramientas se inscriben en el rango de edades comprendidas entre 2 y 6 años. Este rango, tradicionalmente desprotegido por las tendencias investigativas donde sólo algunos pocos investigadores ponían allí sus miradas (Donaldson, 1990; DeLoache, Millar & Pierroutsakos, 1998), puede dar cuenta de lo temprano que puede ser la aparición de una racionalidad científica. Las caracterizaciones del funcionamiento cognitivo del niño de esas edades, en términos de preconceptual y preoperatorio, frecuentes durante mucho tiempo, se cuestionan, así como también se cuestionan las descripciones de la actividad del niño desde modelos finalistas. En su lugar, se propone la presencia de funcionamientos que (tal vez) han pasado desapercibidos, y que dan cuenta de un niño audaz, imaginativo y con muchas posibilidades cognitivas.

Desde el punto de vista de los desempeños, nuestro trabajo implica la observación en “tiempo real” de cómo los niños identifican la existencia del mecanismo y empiezan a experimentar con su funcionamiento. Con esto se pueden observar los funcionamientos particulares de cada niño, permitiendo

la acumulación de un corpus muy específico y detallado. El esfuerzo se ha concentrado en diseñar diferentes situaciones experimentales que responden a las preguntas generadas por la propia dinámica del estudio. Igualmente, se ha trabajado sobre planos experimentales de control y sobre enfoques y tratamientos de mediciones que sean cada vez más precisas y ajustadas.

### **Segundo escenario: Aspectos metodológicos, situaciones de resolución de problemas, microgénesis y variabilidad**

Los estudios más recientes en el campo del desarrollo cognitivo presentan un consenso sobre las dificultades específicas en la captura del cambio cognitivo (Miller, 2002). Dilucidar la naturaleza de los mecanismos del cambio requiere de una conceptualización renovada, así como también de un abordaje metodológico que permita penetrar esos procesos. En relación con una conceptualización más rica, aparece el fenómeno de la variabilidad en el primer plano. Respecto de lo segundo, las situaciones de resolución de problemas como contextos experimentales y el análisis microgenético, permiten avanzar en dirección de la “descompactación” de la mente (Puche-Navarro, 2003a, 2003b).

#### *La variabilidad y el método microgenético*

Aunque ni la variabilidad ni el método microgenético son nuevos en el campo del desarrollo cognitivo, los últimos quince años han sido testigos del renacimiento y auge que ellos han tenido en el estudio del funcionamiento cognitivo. Históricamente, y de alguna manera derivado del estudio de las diferencias individuales, se trabajó enfocándose principalmente en la variabilidad entre sujetos. Posteriormente, el énfasis fue puesto en la variabilidad intrasujeto, y se definió precisamente como las diferencias en el nivel de desarrollo de una variable o dimensión en y entre mediciones repetidas de un mismo sujeto (Miller, 2002). En un principio, en los estudios de la variabilidad, primó una concepción de ésta como el número

de estrategias utilizadas por el niño (Siegler & Crowley, 1991). Más recientemente, la medición de la variabilidad se refiere al cambio de estrategia en un número determinado de intentos (Miller, 2002). Algunos investigadores han comenzado a utilizar el término “fluctuaciones” para dar cuenta de las diferencias entre varias trayectorias en una escala consecutiva (van Geert & van Dijk, 2002).

Igualmente se podrían clasificar dos olas de la variabilidad en los estudios tradicionales en psicología del desarrollo. La primera ola se enfoca en los “aspectos regulares y graduales de cambio”. La segunda ola considera que la “variabilidad puede ser un factor esencial para promover el desarrollo” (Siegler & Svetina, 2002, p. 32). En nuestro caso usamos la variabilidad en términos de las fluctuaciones en el nivel de desempeño del niño al resolver varias veces la misma situación. En este sentido, la variabilidad apunta a recuperar los distintos niveles de comprensión del niño cuando resuelve la tarea.

No se puede negar que éstas diferenciaciones son más pedagógicas que exactas. Algunas reminiscencias de ese largo pasado de la variabilidad se infiltran en los intentos de concepciones recientes, a veces sin muchas precauciones. La especificidad de la investigación ha dejado de lado la problemática del desarrollo cognitivo sin lograr articular la evidencia con la metodología y el avance conceptual (Valsiner, 2004). Estas últimas apreciaciones denotan el papel incalculable de lo metodológico en la captura de la variabilidad, sin eludir, claro está, el componente conceptual que ella encarna.

Para algunos autores, en este renacimiento de la variabilidad, ella se erige como contrapartida conceptual a la estaticidad de las estructuras, en una clara alternativa a los trabajos piagetianos (Fisher & Bidell, 1998). Otros no vacilan en considerar que “la esencia del desarrollo es el cambio” (Siegler & Crowley, 1991, p. 606), y en esta dirección el método microgenético juega un papel estelar. Efectivamente, usando el método microgenético

se tiene la capacidad de registrar un gran número de conductas en una secuencia, cubriendo todo el conjunto de acciones, desde sus inicios, caracterizando el comienzo del cambio, hasta la estabilización de ellas. Todo este registro arroja nueva evidencia sobre las formas que toma y la forma cómo ocurre el cambio. Muchos investigadores plantean que si el desarrollo humano se entiende como un proceso dinámico completo, que sigue una trayectoria en flujo de cambio constante, entonces la variabilidad se define como la manifestación directa de los procesos dinámicos del desarrollo. Fischer sostiene que las diferencias individuales son parte de la evidencia para afirmar que los modelos se construyen a partir de un juego de factores múltiples que actúan momento a momento en contextos específicos. A la luz de éste estado de cosas se entiende que la variabilidad en los datos del comportamiento puede ser una terrible pesadilla para el investigador del desarrollo cognitivo (Thelen & Smith, 2003).

Por su parte, las características más relevantes del método microgenético se pueden sintetizar en el siguiente resumen donde con base en los criterios de Siegler & Crowley (1991) hemos añadido los desarrollados por nosotros:

1. Amplitud de las observaciones en periodos de cambio rápido: establecimiento de una escala continua de nueve puntajes que operacionalizan los aspectos cualitativos de los desempeños del sujeto en la resolución de la tarea.
2. Densidad de las observaciones: incremento regulado y programado de cinco intentos (comparaciones inter e intragrupos).
3. Análisis exhaustivo de los procesos subyacentes, que se desglosa en cuatro criterios: Análisis de los desempeños en el interior de un mismo intento o de dos intentos por niño (comparaciones intragrupos y extensiva por niño). Comparación de dos versiones de una misma tarea y cruce

de esta información con el número de intentos. Tratamientos desde una matemática (y métrica) lineal y Análisis de Varianza ANOVA. Aplicación dos tareas diferentes a los mismos sujetos, con varios intentos cada una, en un intervalo corto de tiempo (de 15 días a un mes).

### *Nuestra investigación empírica*

Pero más ilustrativo que continuar con un ensayo conceptual de la variabilidad y la descripción de aspectos metodológicos, la presentación de algunos resultados sobre la variabilidad permite condensar mejor nuestros posibles aportes obtenidos durante los avances metodológicos.

Como ilustración, se pueden tomar las movilizaciones de cuatro sujetos frente a una tarea que operacionaliza la herramienta de la planificación y que llamamos del trasteo. Se trata de ver la manera como el niño organiza y carga en un camión estrecho, cuatro menajes que debe descargar en cuatro estaciones con un orden dado al comienzo del trayecto (para más detalle ver Puche-Navarro, 2003a). Recordemos que el objetivo de la medición es capturar los procedimientos del niño al realizar la tarea, en cinco intentos con una escala de nueve puntajes que traducen su forma de pensar y comprender el problema.

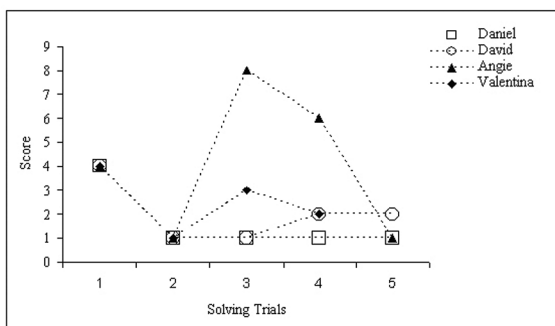


Figura 1: Desempeño de 2 niños y 2 niñas de 4 años de edad, a lo largo de 5 intentos de resolución de la tarea del trasteo.

Al mencionar hace un momento el hecho de que contábamos con información novedosa sobre la variabilidad, nos referíamos precisamente al itinerario en el desempeño que esta gráfica muestra. Inicialmente, en el primer intento para resolver la tarea, los niños parecieran comprender en un nivel intermedio la tarea (puntaje 4), mientras que posteriormente en el quinto y último intento, apenas alcanzan los puntajes 1 y 2, lo que indica que su nivel de comprensión está por debajo del intento inicial. Por otra parte, respecto a cada itinerario a lo largo de los 5 intentos, también se puede hablar de variabilidad. Pero en los intentos intermedios (2do, 3ro y 4to) se presentan desempeños muy disímiles, en distintos puntajes. Haber alcanzado el puntaje 4 en un primer intento no implica que en los siguientes intentos se acumule ese puntaje y se parta de él para intentar por segunda vez resolver la misma tarea.

Con el método microgenético se visualizan y se capturan distintos momentos de comprensión de una tarea en un tiempo real. Esta comprensión es entendida como las movilizaciones (ver Figura 2) en el funcionamiento de los sujetos al enfrentarse a la misma tarea varias (cinco) veces. El fenómeno de la variabilidad es entonces el registro de los itinerarios de ascensos y descensos en la comprensión de una tarea al momento de resolverla.

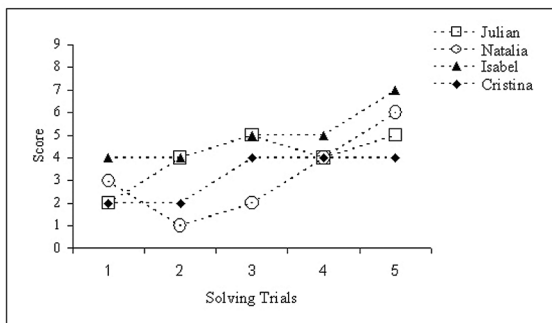


Figura 2: Desempeño de 3 niñas y 1 niño de 3 años de edad, a lo largo de 5 intentos de resolución de la tarea de la catapulta.

El primer intento de resolución de estos cuatro sujetos se inicia con un nivel de comprensión entre un puntaje 2 y un puntaje 4. Dentro de estos 4 sujetos, Isabel, por ejemplo, personifica un desarrollo de comprensión esperable. Ella parte de un nivel de comprensión calificado como puntaje 4, en el que se mantiene, y en el tercer intento alcanza el puntaje 5, para concluir en el quinto intento con una comprensión en el puntaje 7. El tipo de itinerario que sigue Christian es similar, se mantiene en el mismo nivel de comprensión o en ascensos. En contraste, el itinerario de Natalia está marcado por descensos y ascensos pronunciados. Y el más fluctuante es Julián, quien empieza en el primer intento en el nivel de comprensión con puntaje 2, asciende a un nivel de comprensión con puntaje 5 en el tercer intento, para luego volver a un nivel de comprensión puntaje 4 en el cuarto intento, y finalmente ascender al puntaje 5 en el quinto intento. Ante la catapulta, los cuatro niños de 3,6 años, registran un relativo éxito en la comprensión al comparar globalmente el punto del que partieron en el primer intento con el puntaje alcanzado en el último intento. Sin embargo, los niños mostraron fluctuaciones en estas condiciones y revelaron distintos niveles de comprensión que se ilustra en la “visita” de varios puntajes.

Metodológicamente, este abordaje permite examinar los cambios de comprensión de una tarea o de un evento, mientras ellos ocurren, y aproximarse a los mecanismos que los producen, como lo plantea Siegler. El entusiasmo en el método microgenético y algunos de sus resultados no deben ocultar sin embargo que muchas preguntas siguen abiertas. Es el caso de la duda que siembra Miller: ¿cómo medir con mayor precisión los patrones de la variabilidad? (Miller, 2002).

El hecho más importante del panorama mostrado es que, independientemente de si en el último intento los niños han dado cuenta de distintos niveles de comprensión de la tarea, ilustrada en los ascensos o permanencias en el mismo puntaje respecto de los intentos anteriores, absolutamente todos ellos registran movilizaciones en la comprensión y en la resolución reiterada de la tarea a lo largo de los cinco intentos. Es decir, el



método microgenético permite registrar ascensos, descensos y algunas permanencias en el mismo puntaje. Esas movilizaciones en los procesos de comprensión se conocen como el fenómeno de la variabilidad, y la captura tan nítida de esas movilizaciones es uno de los logros que con más entusiasmo podemos compartir con nuestra versión del método microgenético. Así, los desempeños de todos estos niños evidencian claramente el fenómeno de la variabilidad. En primer término, se contraviene la idea de comprensión ineluctable y definitiva. Frente a una estabilidad de la cual se parte en el proceso de construcción de conocimiento, estos datos enseñan una variabilidad en el funcionamiento de resolución de problemas y en el proceso de construcción de conocimientos por parte de los niños de 4 años.

La Figura 3 muestra también evidencia de desempeños cambiantes, la diferencia es que en este caso se trata de una tarea de inferencia espacial y con niños de 3 años de edad. Santiago y Luis registran un itinerario similar. Parten de comprensiones relativamente buenas, como lo indican los puntajes altos en el primer intento, 6 y 7 respectivamente. En el segundo intento, en cambio, su nivel de comprensión desciende dramáticamente al puntaje 2. En el tercer intento, Luis asciende en su nivel de comprensión al puntaje 4, mientras Santiago desciende al puntaje 1. En el cuarto y quinto intento ambos dan cuenta de un nivel de comprensión ligeramente mejor a los niveles arrojados en intentos previos. Pero todos, salvo Diana, presentan niveles de comprensión fluctuantes, lo que se revela en los trayectos a lo largo de todos los intentos de resolución.

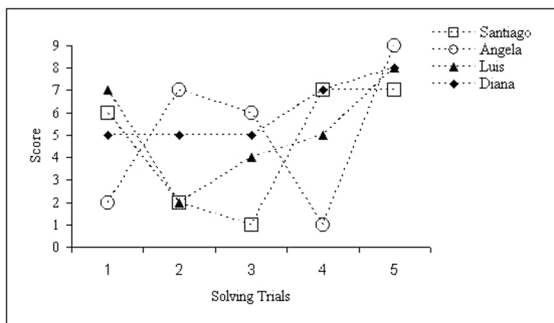


Figura 3: Evidencia de desempeños cambiantes de niños y niñas de 3 años de edad en la tarea de inferencia espacial.

Un aspecto importante que se puede observar a partir de las gráficas anteriores es lo fértil que resulta la utilización de una escala de nueve puntajes. Ella permite describir de manera más contrastada las movilizaciones en los procesos de comprensión cognitiva. Al utilizar escalas de tres puntajes, lo usual en este tipo de tareas y con el método microgenético, las movilizaciones y los trayectos de los desempeños del sujeto no son tan visibles. Por supuesto que el método logra aprovisionar información para comparar el sujeto contra sí mismo, pero es indudable que hacerlo bajo el fondo de una escala de 9 puntos arroja información bastante ampliada de grano fino del funcionamiento.

Otra información derivada de una de las particularidades de la versión que se ha acuñado del método microgenético, y que permite varias clases de comparaciones, es la de aplicar dos versiones de la misma tarea. Es obvio que tener dos versiones permite duplicar inmediatamente las comparaciones entre intentos y entre versiones, intrasujetos así como intergrupos.

La siguiente gráfica (Figura 4) va justamente en esa dirección; se comparan dos perfiles de desempeños con dos versiones de la misma tarea de inferencia espacial llamadas Mario Bros y Chicas Superpoderosas, aplicadas con 20 días de diferencia en un grupo de sujetos de 3,6 años de edad.

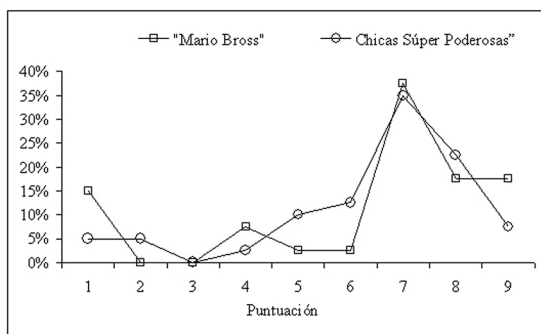


Figura 4: Desempeño de un grupo de 40 niños y niñas de 3 años de edad frente a dos versiones de la tarea del Tablero de Búsqueda Inferencial.

Esta gráfica permite registrar un perfil de funcionamiento bastante sui generis dentro de la gama de variabilidades encontradas. Se identifica un patrón de resolución definitivamente similar en el promedio de sujetos al resolver las dos versiones (con tres o cuatro semanas de diferencia). El puntaje promedio para la versión “Mario Bros” es de 6.325 y para la versión “Chicas Súper Poderosas” es 6.425. La desviación estándar (DS) es de 2,6 y 2,02; el coeficiente de variación es de 41% y 31% (respectivamente). El rango es de 8, puesto que el puntaje inferior en ambas versiones de la tarea es 1 y el máximo alcanzado por los niños es 9. La mediana y la moda para las dos situaciones es el puntaje 7. Similitud que es tanto más sorprendente por lo errática y por no responder a ningún patrón definido.

*¿Por qué son interesantes y recuperables estas movilizaciones y la captura de esta variabilidad?*

La variabilidad es la evidencia sustantiva de diferentes modos de comprensión y de articulación de las restricciones de la tarea a lo largo de los diferentes intentos de resolución. Así, la variabilidad se define como movilizaciones en los niveles de comprensión de una tarea, y como “otras formas” de entender un problema. La variabilidad no indica la existencia de diferentes caminos del pensamiento

o conocimiento como aspectos propios individuales del sujeto, sino la existencia de un conocimiento representado en diferentes formatos, implícitos y explícitos. El conocimiento explícito generalmente es interpretado como un conocimiento consciente y accesible, en cambio el conocimiento implícito generalmente significa que está representado en la mente del niño, pero del cual el niño no es consciente.

Los datos dan cuenta de la irregularidad en el paso de lo implícito a lo explícito, o aún, de lo explícito a lo implícito, en el trayecto de resolución de los sujetos. Patricia Miller se pregunta por el sentido y significado de las regresiones y su papel en la función del aprendizaje y acceso al conocimiento (Miller, 2002). Desde el punto de vista de nuestros resultados, más que formular una teoría de la evolución, el interés es señalar que la evidencia de la variabilidad obliga a refutar la idea de un funcionamiento cognitivo dentro de una transición lineal. Lo que se observa no es una acumulación ni una sustitución de las estrategias usadas según los niveles de complejidad a partir del punto donde el último intento lo había dejado. Cada intento es un “volver a empezar”, en la medida en que no hay indicios de la presencia de los elementos que habían permitido resolver la tarea en los intentos anteriores. El proceso de resolución no traduce necesariamente un funcionamiento en términos crecientes y acumulativos.

Las gráficas mostradas (aunque sólo son parte de una investigación más amplia) corresponden a situaciones que operacionalizan diferentes herramientas cognitivas. Al haber encontrado comportamientos variables en todas las tareas, se puede sustentar la idea de que la variabilidad no es de un solo dominio, sino que se presenta en diferentes dominios. En esta misma idea algunas gráficas corresponden a grupos de niños de edades diferenciadas (desde los 3 hasta los 6 años,) lo que a su turno permite concluir que la variabilidad no depende de edades críticas, sino que es un fenómeno de todas estas edades.

Cada intento de resolución da cuenta de cada uno de los momentos y niveles de comprensión que tiene un sujeto en la resolución de la tarea. La dinámica de “vuelta al punto inicial” está dada por la comprensión del problema por parte del niño. En un primer momento de la tarea se enuncian el problema y las restricciones que deben ser consideradas para su resolución. Si el niño omite o viola una restricción de la tarea, debe retornar al punto inicial para tratar de alcanzar la resolución del problema sin omitir ninguna de las restricciones.

La medición traduce un procedimiento de cuantificación intensivo (en el interior de cada intento) y extensivo (a lo largo de todos los intentos). Lo intensivo traduce las restricciones que son omitidas en la resolución del problema, mientras que lo extensivo traduce las movilizaciones a lo largo de 5 intentos de resolución. Complementariamente, se innovan las versiones de cada situación y se trabaja con dos modelos de la misma tarea para duplicar el número de intentos sin generar saturación en el niño o niña. El objetivo es buscar una medición extensiva con un mes de diferencia entre cada aplicación.

En sus comentarios a Yan & Fisher (2002), Patricia Miller se pregunta si la variabilidad sigue un patrón común en el aprendizaje y entonces cuál sería la tendencia de la variabilidad y si el patrón se puede predecir. Ella continúa preguntándose: “¿Cuál es el significado de las diferencias individuales en la variabilidad?, ¿Cómo se puede predecir un patrón de cambio?” (Miller, 2002, p. 164) y “¿Cómo emerge el repertorio de habilidades de una persona en una tarea particular?” (Miller, 2002, p. 163). Esas preguntas siguen tan vigentes como abiertas. A este respecto, es claro para nosotros que el horizonte apenas comienza a redefinirse y que en esa medida el trabajo sólo está en una etapa dentro de un proceso concebido a más largo plazo. Pero en ese horizonte, lo cierto es que a partir de los modelos dinámicos se podrán vislumbrar procesos complejos de crecimiento y variación en la actividad cognitiva de los sujetos (Yan & Fisher, 2002).

### Tercer escenario: Algunas de las claves desde los sistemas dinámicos no lineales que podrían despejar aspectos de la problemática del desarrollo cognitivo

Los modelos dinámicos aparecen desde hace más o menos una década en la psicología como el proyecto teórico que mejor puede responder a la fragmentación y al perfil de torre de babel que la proliferación de teorías y teorizaciones en el desarrollo venían ofreciendo. Todo ocurre como si frente al “final de los grandes proyectos” (Fischer, Retzer & Schweitzer, 1997), se empezara a edificar una red, la de los sistemas dinámicos no lineales (de aquí en adelante SDNL), como una nueva alternativa conceptual y metodológica. Los SDNL proveen explicaciones a nuevas formas del fenómeno de estudio que surgen sin predeterminación y aumentan en complejidad a través del desarrollo (Lewis, 2000). Dos conceptos claves que ha aportado el estudio de los SDNL, y que pueden ser aplicados en la psicología del desarrollo, son el de autoorganización y el de emergencia. La autoorganización provee una explicación sencilla a las múltiples facetas del desarrollo, integrando diversos puntos de vista presentes en el mundo científico. La emergencia, por su parte, se erige como un principio general para explicar el cambio en el desarrollo; no es simplemente otra metáfora, sino que se trata de un principio general que puede ser aplicado para comprender cambios y novedades en todo sistema natural. La emergencia, además, es la principal llave de entendimiento de los principios subyacentes a la autoorganización (Lewis, 2000).

Aunque en la investigación psicológica la preocupación por los SDNL es reciente, las teorías dinámicas y la no linealidad que describen tienen larga data en la historia del conocimiento<sup>4</sup>. Se reconoce a Henri Poincaré como su gran iniciador. Su aporte fue haber resuelto las

---

<sup>4</sup> Un miembro del equipo, el profesor Ernesto Combariza sitúa huellas recientes en los siglos XVII y XVIII, con Newton y las tres leyes del universo. El error sistemático de las bulas papales, y la apreciación de los equinoccios con inclinación de la tierra, que da lugar a las estaciones. La obsesión de Newton es entonces cómo los cuerpos producen trayectorias elípticas que no son lineales pero casi son caóticas. Sin embargo, ¿por qué el sistema solar no colapsa y es estable? ¿Tiene solución el problema de 3 cuerpos? Son problemas que se pueden resolver a través de las ecuaciones no lineales.

dificultades insalvables que se tenían desde el cálculo diferencial para describir la interacción de tres cuerpos. Poincaré localiza el desarrollo de la dinámica no lineal como un enfoque formal que posteriormente se va a utilizar para resolver los problemas del cambio en los sistemas. La propiedad de no-lineal refiere a que el efecto de un factor que influye en un sistema, no es proporcional a la magnitud del factor. Esta proposición va en contra de todo el razonamiento basado en un modelo lineal sobre el que se ha construido buena parte de la reflexión de los procesos naturales y sociales. La no linealidad significa que el efecto de un proceso dinámico difiere de la suma de sus partes. El conocido “efecto Mariposa” de la Teoría del Caos, o la ecuación “depredador-presa”, son sólo dos de los ejemplos de ecuaciones en los que no se aplica una matematización lineal, y que pueden resultar contra intuitivos a primera vista. James Gleist hizo célebre su desarrollo de la Teoría del Caos, que describe fenómenos que responden a un patrón extremadamente desordenado y azaroso en la superficie, pero que en realidad esconden un orden subyacente (van Geert, 2002). Otra metáfora que parece muy apropiada y que utilizan algunos autores para referirse a esta una propiedad de los SDNL es la de generar orden a partir del caos. Un buen ejemplo es el caso de las grandes autopistas, donde a mayor número de autos, mayor orden de autoregulación parece producirse entre los conductores.

Por las características descritas, no es de extrañar entonces que los modelos no lineales resulten definitivamente más pertinentes para el estudio de fenómenos del cambio, y fenómenos como las transiciones y los aspectos cognitivo-procesuales propiamente dichos, que han sido tan esquivos a la psicología del desarrollo. En nuestro trabajo, la problemática de la variabilidad ha operado como una exigencia conceptual que ha guiado la búsqueda de herramientas matemáticas como las desarrolladas para describir a los SDNL. Con ellas se ha avanzado en algunos intentos de modelización y de análisis de la evolución de sistemas que varían en el tiempo, permitiendo capturar el origen de la novedad. El movimiento a lo largo del tiempo, tanto a nivel micro y macrogenético, hace posible distinguir entre modelos continuos y discontinuos en el desarrollo

cognitivo del niño, con base en datos empíricos encontrados en dominios específicos (Van der Maas & Hopkins, 1998). Con ello se quiere decir que en nuestros estudios del desarrollo cognitivo, hemos encontrado en ciertos campos evidencia de cambios que parecen seguir un itinerario y un trayecto lineal. Pero paralelamente, en otros campos, hemos encontrado cambios que parecen seguir un trayecto de reordenamiento completo que es definitivamente discontinuo.

Juhel (en prensa) realiza una caracterización de la bibliografía psicológica sobre los SDNL en las que ejemplifica dos versiones. Una versión correspondería a aquellos estudios específicos que recuperan propiedades de los sistemas dinámicos no lineales en modelizaciones matemáticas muy sofisticadas. Es posible que autores como van der Mass y Molenaar se identifiquen con esta versión. La otra versión sería más metafórica y busca poner en perspectiva los fenómenos psicológicos autoregresivos, y que además tiene de interesante que permite formular hipótesis muy fértiles sobre el funcionamiento cognitivo y el cambio. Autores como van Geert se incluyen en esa otra orilla.

¿Cómo se ubica nuestro trabajo y nuestro grupo respecto a esta búsqueda en los SDNL? Por un lado, hay que decir que el abordaje microgenético precisamente responde a la necesidad de explorar nuevas rutas desde las cuales capturar el funcionamiento cognitivo. La propuesta microgenética parte de mediciones intensivas de desempeños en períodos muy breves de tiempo. Nuestra propuesta, así, contempla la aplicación en cinco intentos sucesivos para cada versión de una tarea. En la resolución de la tarea, se ha ideado, como lo hemos anotado previamente, una escala de nueve puntajes para dar cuenta de nueve niveles distintos de comprensión. Eso tiene como resultado la posible captura de 45 mediciones ante una sola versión de la tarea, y 90 posibles mediciones de niveles de comprensión cuando se tienen dos versiones de la misma tarea. A manera de balance, se obtiene un análisis minucioso de la actividad mental del niño en el proceso de resolver la tarea. Así, nuestro método abre la posibilidad de determinar la



forma en que se presenta la comprensión y el cambio cognitivo. El foco en las herramientas cognitivas permite la visualización, la trayectoria de funcionamiento cognitivo con base en las exigencias del problema. Dicha trayectoria, a lo largo de los diferentes intentos de resolución, nos ha permitido observar las transiciones y su evolución en el tiempo. Así, hemos podido observar que los puntos críticos de transición no obedecen a edades específicas en momentos determinados del desarrollo, sino que la naturaleza de la transición está en función de la relación dinámica entre la herramienta científica y la arquitectura medio-fin de la situación de resolución de problemas. Hemos visto en tres grupos de niños de rangos de edades entre los 3.6; los 4.6; y los 5.6 años de edad, variabilidad en el funcionamiento de las diferentes herramientas científicas al interior de cada grupo. La situación del trasteo que operacionaliza la herramienta de la planificación (expuesta anteriormente) se aplicó en un plan longitudinal (Puche-Navarro, 2003a). Los resultados muestran que la variabilidad entre los grupos adquiere un carácter autoorganizativo, cohesionando el modelo en regiones críticas de corrección (*feedback* en torno a cuencas de atracción de la tarea).

Por otro lado, sabemos que el estado de un sistema puede ser especificado como el valor de cada una de las variables en un momento particular del tiempo (van Geert, 1998). Entendiendo el cambio del sistema dinámico a partir del cambio de las variables de estado en función del tiempo. Las variables en un sistema dinámico pueden ser concebidas como fuerzas que actúan unas sobre otras, generando cambios en sus propiedades (van Geert, 1998). Utilizando esta idea, hemos avanzado sobre la interacción entre una exigencia –entendida como la arquitectura medio-fin de una situación– y la emergencia de una o múltiples herramientas cognitivas, evidenciada en el comportamiento de la actividad cognitiva del niño. La propuesta de modelación del grupo implica, así, capturar la fuerza de interacción (cuantitativa y cualitativamente) entre la exigencia del problema y el producto de las herramientas científicas.

## Conclusiones

Podemos ahora volver sobre el título que identifica este ensayo: ¿Qué está pasando en el campo del desarrollo cognitivo? Dicho de manera simple, y retomando nuestra propia argumentación, muchos indicios señalan que el desarrollo cognitivo se dirige hacia una conceptualización a partir de los SDNL. Ahora bien, ¿se puede cruzar esta pregunta con la propuesta de van Geert formulada en términos de “hacia dónde va la psicología del desarrollo”? La respuesta es que hay la necesidad de trabajar en ese desafío, tanto a nivel teórico y conceptual como metodológico. La cuestión es entender el intento como transición entre una psicología del desarrollo tal y como la conocemos, hacia una ciencia del desarrollo que aún requiere ser reelaborada y reformulada. En el cruce de ambas preguntas o proyectos está ubicado el horizonte conceptual de la teoría de los SDNL. Sin duda, cualquiera que sea la ubicación en ese horizonte, se trata de un trabajo ambicioso. Ello no impide reconocer la modestia de nuestros aportes que se combina con el gran entusiasmo que nos han generado los SDNL. En la base, y desde el comienzo, sigue estando el interés fundamental por la problemática del desarrollo. Sin embargo, hay que añadir que también permanece constante el interés en ocuparse directamente de los mecanismos causantes del cambio, de la novedad y de las condiciones de acceso a “pensar pensamientos nuevos”. Igualmente importante en nuestro trabajo es el interés por mantener un tono riguroso, aunque tratando de seguir el itinerario de esa transformación hacia una ciencia del desarrollo. En esa dirección, a mediano plazo debemos recuperar el acumulado de datos y procedimientos realizado sobre procesos de desarrollo cognitivo en el niño pequeño, y analizar ese corpus desde el enfoque de los sistemas dinámicos, y con sistemas probabilísticos estocásticos como las Redes Bayesianas y Modelos de Markov. Con estos dos marcos de introducción reciente en la psicología, se intenta contribuir al modelamiento de procesos de cambio que orienten hacia nuevas comprensiones sobre la naturaleza del desarrollo, del cambio representacional y de adquisición de conocimiento nuevo.

En términos más generales, se trata de apuntalar algunos estudios empíricos y elaborar algunas reflexiones teóricas que tiendan hacia una conceptualización del desarrollo cognitivo teniendo en el horizonte las teorizaciones de los SDNL y su interés en los modelos no lineales. La apuesta así apunta a la búsqueda de un modelo explícito integrando relaciones entre procesos complementarios de desarrollo que pueden ser evaluados empíricamente, para mostrar cuándo y cómo se da la discontinuidad, cómo se revelan estadios en el desarrollo, y cuándo estos parecen funcionar y avanzar de manera continua en función del dominio del que se trate.

Hasta ahora el itinerario del grupo ha estado definido por la experiencia de “pensar pensamientos nuevos”, lo que indudablemente es un fenómeno asombroso. El nuevo desafío sería el de ser capaces de dar cuenta de los mecanismos de transición en ese proceso de pensar lo nuevo. Es una cuestión que queda allí, en el horizonte.

## REFERENCIAS

- Abraham, F. D., Gilgen, A. R., (Eds.), (1995), *Chaos theory in psychology*, Westport: Praeger/Geenwood.
- Baillargeon, R., (1994), "How do infants learn about the physical world?", en *Current Directions*, 3, 133-140.
- Courage, M. L., & Howe, M. L., (2002), "From Infant to child. The dynamics of cognitive change in the second year of life", en *Psychological Bulletin*, 128, 250-277.
- Das Gupta, P., & Bryant, P. E., (1989), "Young children's causal inferences", en *Child Development*, 60, 1138 - 1146.
- Das, J. P., Kar, B. C., Parrila, R. K., (1998), *Planificación cognitiva. Bases psicológicas de la conducta inteligente*, Barcelona, Paidós.
- DeLoache, J., Brown, A., (1990), "La temprana aparición de las habilidades de planificación en los niños", en Bruner, J., Haste, H., (Eds.), *La elaboración del Sentido*, Barcelona, Paidós.
- DeLoache, J., Miller, K., Pierroutsakos, S., (1998), "Reasoning and problem solving", en Khun, D., Siegler, R. S., (Eds.), *Handbook of Child Psychology. vol. 2: Cognition, perception and language*, New York, Wiley, pp. 801-850.
- Donaldson, M., (1990), "Los orígenes de la inferencia", en Bruner, J., Haste, H., (Eds.), *La elaboración del Sentido*, Barcelona, Paidós.
- Fischer, K. W., & Rose, S. P., (1999), "Rulers, models, and nonlinear dynamics: Measurement and method in developmental research", en Savelsbergh, G., van der Maas, H., van Geert, P., (Eds.), *Nonlinear developmental processes*, pp. 197-212.
- Fisher, H. R., Retzer, A., Schweitzer, J., (1997), *El final de los grandes proyectos*, Barcelona, Gedisa.
- Fisher, K., Bidell, T., (2002), "Developmental of psychological structures in action and thought", en Lerner, R., (Ed.), *Handbook of child psychology: Vol. 1. Theoretical models of human development*, New York, Wiley, 5th ed., pp. 467-561.
- Gopnik, A., Meltzoff, A. N., (1998), "Infant cognition", en *The Encyclopedia of Philosophy*, Routledge.
- Gopnik, A., A. N. Meltzoff, (1997), *Words, thoughts, and theories*, Cambridge, MA, Bradford, MIT Press.
- Goswami, U., (2001), "No stages please we are British", en *British journal of psychology*, 92, 257-277.

- Hartelman, P. A. I., van der Maas, H. L. J., Molenaar, P. C. M., (1998), "Detecting and modelling developmental transitions", en *British Journal of Developmental Psychology*, 16, 97-122.
- Inhelder, B., (1984), "Procedimientos y significaciones en la resolución de un problema concreto", en Puche-Navarro, R., (Ed.), *Después de Piaget*, Cali, CLEPS Ediciones.
- Jansen, B. R. J., van der Maas, H. L. J., (2002), "The development of childrens rule use on the balance scale task", en *Journal of Experimental Child Psychology*, 81, 383-416.
- Karmiloff-Smith, A., (1994), *Más allá de la modularidad. La ciencia cognitiva desde la perspectiva del desarrollo*, Madrid, Alianza Editorial, S.A.
- Karmiloff-Smith, A. Inhelder, B., (1974), "If you want to go ahead take a theory", en *Cognition*, 3, 195-212. (Traducción castellana en M. Carretero & García-Madruga (Eds.), *Lecturas de psicología del pensamiento*, Madrid, Alianza, pp. 307-320.
- Kobayashi, H., (1997), "The role of actions in making inferences about the shape and material of solid objects among Japanese 2 year-old children", en *Cognition*, 63, 251-69.
- Lewis, M. D., (2000), "The dynamic systems approaches for a integrated account of human development", en *Child Development*, 71, 36-43.
- McDonough, L., Mandler, J. M., (1998), "Inductive generalization in 9- and 11-month-olds", en *Developmental Science*, 1, 227-232.
- Mehler, J., Bertoincini, J., (1988), "Desarrollo: Una cuestión de propiedades o de evolución", en *Revista Internacional de ciencia sociales*, UNESCO, 115, 124-143
- Miller, P. H., & Coyle, T. R., (1999), "Developmental change: Lessons from microgenesis", en E. Scholnick, K. Nelson, S. Gelman y P. H. Miller (Eds.), *Conceptual Development: Piaget's Legacy*, Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, pp. 209-239.
- Miller, P. H., (2002), "Order in variability, variability in order: Why it matters for theories of development", en *Human Development*, 45, 161-166.
- Mosher, F. A., & Hornsby, J. R., (1980), "Sobre el preguntar", en Bruner, J. S., (Ed.), *Investigaciones sobre el desarrollo cognitivo*, Madrid, Pablo del Río Editor, pp. 109-125.
- Popper, K. R., (1997), "La selección natural y el surgimiento de la mente", en Olivé, L., Martínez, S., (Eds.), *Epistemología evolucionista*, UNAM-Paidós, México.
- Puche-Navarro, R., (2000), *Formación de herramientas científicas en el niño pequeño*, Bogotá, Arango editores.

- Puche-Navarro, R., (2001), "De la metáfora del niño como científico a la racionalidad mejorante", en Puche-Navarro, R., Colinviaux, D., Dibar, C., (Eds.), *El niño que piensa*, Cali, Artes Gráficas del Valle.
- Puche-Navarro, R., (2002), "Las Psicologías Cognitivas y la Psicología de la Mente", en *Pensamiento Psicológico*, 1, 25-46.
- Puche-Navarro, R., (2003a), *El niño que piensa y vuelve a Pensar*, Cali, Artes Gráficas del Valle.
- Puche-Navarro, R., (2003b), "La actividad mental del niño: una propuesta de estudio", en Orozco, B. C., (Ed.), *El niño: científico, lector y escritor, matemático*, Cali, Artes Gráficas del Valle Editores.
- Puche-Navarro, R., & Ordoñez Morales, O., (2003), "Pensar, experimentar y volver a pensar: Un estudio sobre el niño que experimenta con catapultas", en Puche-Navarro, R., (Ed.), *El niño que piensa y vuelve a pensar*, Cali, Artes Gráficas del Valle Editores, pp. 109-148.
- Puche-Navarro, R., Colinviaux, D., Dibar, C. (Eds.), (2001), *El niño que piensa. Un Modelo de formación de maestros*, Cali, Artes Gráficas del Valle Editores.
- Siegler, R. S., Crowley, K., (1991), "The microgenetic method: A direct means for studying cognitive development", en *American Psychologist*, 46, 606-620.
- Siegler, R. S., Svetina, M., (2002), "A microgenetic/cross-sectional study of matrix completion: Comparing short-term and long-term change", en *Child Development*, 73, 793-809.
- Smith, L. B., Thelen, E., (2003), "Development as a dynamic system". *TRENDS*, en *Cognitive Science*, 7, 343-348.
- Spelke, E. S., (1991), "Physical knowledge in infancy: Reflections on Piaget's theory", en Carey, S., Gelman, R., (Eds.), *The epigenesis of mind: Essays on biology and cognition*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 133-169.
- Spelke, E. S., (1998), "Nativism, empiricism, and the origins of knowledge", en *Infant Behavior and Development*, 21, 181-200.
- Valsiner, J., (2004), "El desarrollo de las teorías del desarrollo: la "Hollywoodización" de la ciencia y su impacto", en *Infancia y aprendizaje*, 27, 147 - 154.
- Van der Maas, H. L. J., Hopkins, B., (1998), "Developmental transitions: So what's new?", en *British Journal of Developmental Psychology*, 16, 1-13.
- Van der Maas, H. L. J., Molenaar, P. C. M., (1996), "Catastrophe analysis of discontinuous development", en Van Eye, A., Clogg, C., (Eds.), *Categorical variables in developmental research. Methods of analysis*, San Diego, Academic Press, pp.77-105.

- Van Geert, P., Van Dijk, M., (2002), "Focus on variability; new tools to study intra-individual variability in developmental data", en *Infant Behavior and Development*, 25, 340-374.
- Van Geert, P., (1998), "We almost had a great future behind us: the contribution of non-linear dynamics to developmental science in the making", en *Developmental Science*, 1, 143-159.
- Yan, Z., Fischer, K., (2002), "Always under construction: Dynamics variations in adult cognitive microdevelopment", en *Human Development*, 45, 141-160.
- Yee Sye Foong, (2000), *A Catastrophe Theory Approach to Stageswise Development*, Technical Teachers' Training College.