

## **CAMBIO COGNITIVO, HERRAMIENTAS COGNITIVAS Y ENGRANAJES**

**Tesis de Maestría Meritoria**

**M.Sc. Claudia Patricia Navarro Roldan**

**[navarro.cp@gmail.com](mailto:navarro.cp@gmail.com)**

**Directora: Ph.D. Rebeca Puche Navarro**

**Maestría en Psicología**

**Universidad del Valle**

**Grupo Cognición y Desarrollo Representacional**

**Centro de Investigaciones en Psicología, Cognición y Cultura**

### **RESUMEN EJECUTIVO DE INVESTIGACIÓN**

Se acoge la perspectiva “*el niño que piensa bien*”, en esta la herramienta cognitiva y cambio cognitivo (Puche-Navarro, 2001, 2003b) se puede ubicar como más cercana a la conceptualización del cambio representacional de redescipción, que en la línea de Karmiloff-Smith (1984) plantea que el niño desde edades muy tempranas tiene ‘ideas en acción’ o hipótesis con las cuales el niño trata de organizar la realidad y de encontrar ‘patrones’ o regularidades en sus entornos, por una parte pero que luego ella re-elabora en un Modelo en el que pretende que el sujeto es capaz de redescibir sus representaciones, es decir considera que la mente explota internamente la información que ya tiene almacenada (innata y adquirida) mediante el proceso de re-elaboración endógena. Se privilegia el método microgenético como una forma de acceder y explicar los mecanismos responsables del cambio cognitivo.

Este estudio pretende mostrar cómo el niño(a) a edades muy tempranas (4 años), llega a establecer relaciones entre dos o más componentes representacionales del mecanismo de transmisión de movimiento en un sistema de engranajes, con respecto a: La concatenación y conexión de las ruedas dentadas, el número de ruedas dentadas, el número de vueltas que puede dar a cada rueda dentada ubicada como inicial, la dirección de movimiento de la rueda final e inicial, así como al tamaño de las ruedas dentada y/o número de dientes. Estos componentes representacionales en la resolución de la situación planteada, dan cuenta de aspectos fundamentales del mecanismo del sistema de engranajes, como son la transmisión de movimiento, la dirección y la velocidad de giro, y se constituyen en el apoyo para la representación del funcionamiento de los sistemas de engranajes sin involucrar conocimiento previo del contenido curricular del área de matemática.

Las preguntas de investigación son: ¿Puede el estudio del funcionamiento de las herramientas cognitivas: formulación de hipótesis y experimentación de niños (as) de 4 años de edad, ante una situación de resolución de problemas que involucra sistemas de engranajes, hacernos avanzar en la comprensión de los procesos de cambio cognitivo?, ¿Se puede por esa vía, lograr una conceptualización mas completa y satisfactoria acerca de como se presentan los procesos de cambio cognitivo en las herramientas cognitivas de

formulación de hipótesis y experimentación de niños(as) de 4 años de edad, ante una situación de resolución de problemas que involucra sistemas de engranajes?

La muestra consta de 60 niños y niñas de 4 años, con participación voluntaria y selección al azar. Es un estudio experimental exploratorio con diseño intrasujeto e intersujeto. Los desempeños se califican “a partir de una escala de medición de nueve casillas que traducen distancias numéricamente iguales, representando distancias empíricamente iguales y por lo tanto equidistantes entre si. La unidad de medida mínima es 1 y el punto de llegada es nueve, como unidad medida máxima...en este sentido se dice que es una escala de medición de intervalos contiguos” (Puche-Navarro, 2003b).

Se diseña una situación de resolución de problemas (SRP) *Buscando a Nemo*, con arquitectura medio – fin en contexto de juego y con un tema significativo para el niño. Se privilegian las secuencias de acciones para recuperar el itinerario del funcionamiento mental, de forma tal que lo procedimental cobre importancia sobre lo declarativo. Involucra un sistema de engranajes removibles (Ver Figura 1), es una situación abierta, con configuraciones de engranajes abiertas (cadenas largas o cortas), posee varias formas de resolverse. Este artefacto manipulativo busca que el niño(a) arme un sistema de engranajes teniendo en cuenta la estructura del mecanismo y le de una funcionalidad para alcanzar un objetivo.

Figura 1. Situación de Resolución de Problemas *Buscando a Nemo*



Los hallazgos muestran que durante el proceso de resolución se evidencian las herramientas cognitivas **formulación de hipótesis** y **experimentación** que permiten caracterizar el funcionamiento cognitivo. La **formulación de hipótesis** está presente en el proceso de resolución de problemas y permite identificar cada uno de los elementos de la estructura del mecanismo (diferente número de ruedas dentadas, número de piñones o dientes de las ruedas, tamaños diferentes de ruedas dentadas). Igualmente permite identificar los momentos en que el niño pone en relación las configuraciones armadas libremente, para generar el mecanismo de transmisión que le permite darle funcionamiento al sistema de

forma que se logre resolver el problema que plantea la situación.

La **experimentación** implica una actividad comprensiva del fenómeno y supone la **formulación de la hipótesis** como punto de partida (Ordóñez, 2003). La experimentación enfatiza en la sistematización de las relaciones establecidas con respecto a la interacción de los dientes de cada rueda, como en el establecimiento de relaciones cualificadas con entre el tamaño y dirección de giro de la rueda seleccionada como impulsora y el número de ruedas de la configuración (sistema par o impar). El procedimiento realizado ante la SRP, le permite al niño evaluar y usar la evidencia física de movimiento que es *a posteriori*, de forma tal que inicia un proceso en el cual confirma o rechaza sus hipótesis a través de la sistematización que ha realizado de las mismas en la experimentación. La experimentación supone, poner en relación dos o más elementos, que permiten re-descubrir el mecanismo generador de la transmisión de movimiento entre los componentes del sistema.

Los desempeños y planes de acción de los niños(as) ante la SRP, evidencian que la formulación de hipótesis y la experimentación están presentes desde el momento en que el niño comienza a articular los elementos de la tarea. Básicamente, el niño pone a prueba sus hipótesis sobre la generación y transmisión del movimiento que le permiten generar funcionamiento en el sistema de engranajes. El niño establece una representación adecuada del mecanismo, cuando logra la integrar todos los elementos relevantes del mecanismo: número, tamaño y contacto de las ruedas, vinculado a su vez con la dirección y velocidad de la transmisión de movimiento. Los resultados de cada una de sus acciones sobre el artefacto, se convierten en evidencia que apoya o no sus hipótesis y al mismo tiempo guían las correcciones y la generación de nuevos procedimientos (Navarro-Puche, 2003).

El proceso de resolución muestra como la representación del niño se moviliza a través de las diferentes fases de resolución exploratoria, intermedia y resolutoria, que evidencian por una parte los diferentes formatos del conocimiento en la representación del mecanismo de un sistema de engranajes. Y por otra parte, la flexibilidad que tiene el niño de modificar sus representaciones de acuerdo con la evidencia que la situación le presenta en cada momento de la tarea.

Durante los intentos de resolución se muestran movimientos entre las fases, que permiten evidenciar una disminución de la fase exploratoria, estabilidad en la fase intermedia e incremento en la fase exploratoria. Esto no quiere decir que existe un movimiento creciente progresivo, sino que durante los intentos el funcionamiento de los niños sufre movimientos entre las diferentes fases, mostrando reorganizaciones sucesivas que al final permiten el esbozo de representaciones más enriquecidas (Dixon y Bangert, 2002; Puche-Navarro, 2003a, Karmiloff-Smith, 1992).