

**UN ACERCAMIENTO A LA COMPRENSIÓN DE LA HABILIDAD DE  
PLANEACIÓN EN NIÑOS, CUANDO SE ENFRENTAN A LA SOLUCION DE  
PROBLEMAS**

**ALBA REGINA DÁVILA CORREA  
LUZ ANGELA VELASCO ESCOBAR**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MANIZALES  
MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS  
MANIZALES**

**2009**

**UN ACERCAMIENTO A LA COMPRENSIÓN DE LA HABILIDAD DE  
PLANEACIÓN EN NIÑOS, CUANDO SE ENFRENTAN A LA SOLUCION DE  
PROBLEMAS**

**ALBA REGINA DÁVILA CORREA  
LUZ ANGELA VELASCO ESCOBAR**

**Tutora:**

**FRANCIA RESTREPO DE MEJIA**

**Asesora**

**LIGIA INÉS GARCÍA CASTRO**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MANIZALES  
MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS  
MANIZALES**

**2009**

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<b>RESUMEN</b>	6
<b>INTRODUCCIÓN</b>	7
<b>1. ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	9
1.1 Antecedentes	9
1.2 Justificación	14
1.3 Planteamiento del problema	16
<b>2. OBJETIVOS</b>	19
2.1 Objetivo general	19
2.2 Objetivos específicos	19
<b>3. MARCO TEORICO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	20
3.1 Marco de reflexión sobre la planeación: la resolución de problemas	20
3.2 Modelos teóricos de la planeación	25
3.3 El fenómeno de la planeación	30
<b>4. PROCESO METODOLOGICO</b>	35
4.1 Diseño de la investigación	35
4.1.1 Tipo de estudio	35
4.1.2 Unidad de análisis	35
4.1.3 Unidad de trabajo	36
4.1.4 Técnicas e Instrumentos	36
4.2 Procedimiento para la recolección de la información	39
<b>5. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN</b>	41
<b>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	68
6.1 Sobre la categoría planeación	68
6.2 Sobre algunos aspectos metodológicos	73
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	76

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Torre de Hanoi	24
Figura 2. Torre de Hanoi con cuatro aros	43
Figura 3. Secuencia de movimientos para 4 aros	44
Figura 4. Representación gráfica proceso de planeación participante (1)	45
Figura 5. Ejemplificación de la categoría: planeación centrada en un componente	47
Figura 6. Representación gráfica proceso de planeación participante (2)	51
Figura 7. Representación gráfica proceso de planeación participante (3)	51
Figura 8. Ejemplificación de la categoría: planeación ajustada a restricciones del problema (monitoreo)	56
Figura 9. Representación gráfica proceso de planeación participante (4)	57
Figura 10. Ejemplificación de la categoría: planeación segmentada	59
Figura 11. Representación gráfica proceso de planeación participante (5)	59
Figura 12. Ejemplificación de la categoría: planeación segmentada	61
Figura 13. Ejemplificación de la categoría: proceso de apropiación de la tarea	67

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo 1. Formato planeación inicial	83
Anexo 2. Formato momentos de la planeación	84
Anexo 3. Formato movimientos resolución de la torre de Hanoi	85

## **RESUMEN**

La presente investigación tuvo como objetivo comprender los procesos de planeación en niños de 10 y 11 años cuando se enfrentan a la resolución de problemas. El modelo metodológico de la investigación se propuso desde la aplicación de diferentes estrategias de contacto que proporcionaron un real acercamiento al reconocimiento de la planeación, para posteriormente, y partiendo de un análisis de la información recogida durante la ejecución de la tarea, se identificaran las categorías emergentes que permitieran un reconocimiento de las formas que los niños proponen para solucionar un problema.

Los resultados permitieron demostrar que los niños proponen diferentes modos de enfrentar un problema, identificándose cuatro categorías que describen formas de trabajo diferenciadas y que podrían llegar a aportar elementos importantes para introducir en el aula la enseñanza y práctica de la habilidad de planeación como elemento fundamental de los procesos metacognitivos.

**Palabras clave:** planeación, metacognición, solución de problemas.

## INTRODUCCIÓN

Constantemente los docentes se quejan del actuar impulsivo de los niños, de su falta de planeación para la solución de problemas y de la presencia de conductas ensayo error como respuesta frecuente en el desempeño de éstos. Sin embargo, cabe pensar ¿cómo son los procesos de planeación en niños? ¿qué se está haciendo en los espacios formativos para propiciar el desarrollo de habilidades de planeación?

En la medida en que dispongamos de un conocimiento detallado de los procesos de planeación, lograremos entender mejor cómo se acerca el niño al problema, el tipo de acciones que propone para su solución, la forma en que trabaja los diferentes momentos del problema, el control y monitoreo de su estrategia y la evaluación final, aspectos estos tema de reflexión desde la metacognición.

De ahí que, profundizar en el conocimiento de los procesos de planeación es sin lugar a dudas un aporte importante para los profesores ya que les permitirá avanzar en su comprensión y generar estrategias didácticas para su práctica en los diferentes espacios de formación, proponiendo a los estudiantes experiencias que les brinden la oportunidad de aplicarla y desarrollarla como parte de las habilidades necesarias para enfrentar situaciones nuevas que exigen la resolución de problemas o la ejecución de una tarea nueva para ellos.

En la presente investigación se propuso realizar un proceso de comprensión de la planeación e ilustrar la actividad propuesta por los niños, cuando se enfrentan a la resolución de un problema, llegándose así a definir cuatro categorías de la planeación: *planeación centrada en un componente, planeación ajustada a restricciones del problema, planeación segmentada, proceso de apropiación de la tarea*. El primero, tiene que ver con la orientación de la acción, guiada por un aspecto del problema, definiendo que este se constituye en el principal factor que mediará el logro de la meta lo cual hará que la orientación de la planeación guíe la secuencia de movimientos a

realizar, delimitando las etapas involucradas para su solución, aspecto este que puede permitir una mayor o menor apropiación del problema y por ende, una solución más o menos acertada con ganancia o no, en tiempo, esfuerzo y calidad frente al resultado alcanzado.

La segunda categoría, planeación ajustada a restricciones del problema, plantea que el niño construye su propuesta de planeación desde uno de los aspectos que se presenta como relevante dentro de las condiciones que el ejercicio propone, que tienen que ver con la forma de acomodar los aros respetando el tamaño de los mismos ubicándolos siempre de mayor a menor. Esta situación indica la generación de propuestas de trabajo desde niveles de apropiación del problema que podrían ser más o menos superficiales o profundos, que por ende involucrarían la presencia de desempeños cognitivos diferentes.

La tercera categoría, planeación segmentada, muestra una propuesta de trabajo donde el problema se fragmenta en sub unidades menos complejas, que facilitarían el logro de la meta final. Esta mirada permite demostrar la apropiación que el sujeto tiene frente al problema, logrando identificar la complejidad del mismo y la necesidad de generar un plan de trabajo que facilite su manipulación

Finalmente la categoría, proceso de apropiación de la tarea, definida por la intención del niño de clarificar las características del problema a resolver, introduce un importante elemento dentro del estudio de la planeación: la necesidad de aclarar la demanda de la tarea, sus características y componentes. Mientras el niño no logre una representación mental completa del problema, es imposible que genere un plan de acción frente al mismo.

Un conocimiento comprensivo de los procesos de planeación, abre nuevas posibilidades para su trabajo en el aula, ya que permite comenzar a reflexionar sobre su aplicabilidad en la enseñanza y las posibles manifestaciones que esta pueda tener en los procesos de aprendizaje.



# 1. ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 Antecedentes

Investigaciones realizadas durante los últimos años han explorado la relación entre la metacognición y la solución de problemas, como una forma de explicar cómo el sujeto se enfrenta a situaciones de resolución de problemas y el papel que los diferentes componentes metacognitivos tienen en la forma en que éste enfrenta la tarea. Demostrando que el uso de este tipo de procesos permite el desarrollo de desempeños más complejos y exitosos.

El aporte a la investigación del primer grupo de productos que se presenta a continuación, es doble: permite demostrar que la implementación de propuestas didácticas, desde la resolución de problemas, aporta al desarrollo del pensamiento en el niño y presenta pruebas alrededor del tema del desarrollo de la habilidad de planeación, como parte de los elementos de la regulación metacognitiva.

*The role of metacognitive knowledge and aptitude in arithmetic problem solving. (Okamoto & Kitao, 1992).* Donde se plantea que, estudiantes japoneses con altas aptitudes han mostrado ser más metacognitivos en la planeación y automonitoreo para asegurar la comprensión, que sus compañeros de menor nivel. En *Cognitive, Metacognitive, and motivational aspects of problem solving (Richard Mayer 1998)*, se reconoce el rol de la cognición, metacognición y herramientas motivacionales en la solución de problemas. El estudio de la metacognición pretende avanzar hacia el reconocimiento de las estrategias metacognitivas y su contribución a la solución de problemas.

*Development of a Cognitive-Metacognitive Framework for Protocol Analysis of Mathematical Problem Solving in Small Groups (Alice F. Artz; Eleanor Armour-*

Thomas, 1992). Como estudio exploratorio, propone usar la “enseñanza como solución de problemas” para evaluar los componentes de la Metacognición. El aporte de este estudio fue aplicar la perspectiva de la resolución de problemas para examinar los componentes de la Metacognición a través de la práctica instruccional en matemáticas, en aspectos relacionados con: comprensión, exploración, análisis, planeación, implementación y verificación.

*Impacto de un modelo de intervención en el desarrollo de herramientas científicas espontáneas en niños entre 2 y 6 años (Puche, Rebeca; Colinvaux, Dominique, 2000).* El proyecto partió de una concepción del niño como sujeto que piensa, y que piensa bien. Esa es la característica primera y principal de la propuesta. Para sustentar esa idea se propuso visualizar su desempeño y funcionamiento temprano desde las herramientas científicas (clasificación, formulación y comprobación de hipótesis, planeación, experimentación, inferencia). El estudio se apoya en una concepción multidisciplinar que integra equipos con especialidades distintas y complementarias de: Argentina, Brasil y Colombia. Objetivos: Mostrar el estatuto que tienen *las situaciones* como escenarios privilegiados para redimensionar la práctica y la intervención del maestro y mostrar como ellas apoyan e impulsan las potencialidades cognitivas y la racionalidad científica de los niños en esas edades.

Así mismo se introducen nuevos elementos alrededor del tema, relacionados con la edad y el manejo de tareas tipo torre, estas últimas, como herramientas muy utilizadas para la exploración de los procesos de planeación.

*Efecto de la edad en una tarea de planificación y organización (‘pirámide de México’) en escolares (E. Matute a, Y. Chamorro a, O. Inozemtseva a, O. Barrios a, M. Rosselli B, A. Ardila c, 2008).* El objetivo de la investigación fue, conocer los cambios relacionados con la edad en una tarea de planificación y organización, como componentes de las funciones ejecutivas. Se analizó la ejecución en la pirámide de México de la evaluación neuropsicológica infantil, en 239 escolares de México y Colombia de 5 a 16 años de edad, distribuidos en seis grupos. Se utilizaron cinco

medidas: número de aciertos, número de movimientos y tiempo de ejecución en los diseños correctos, número de aciertos y tiempo de ejecución en los diseños correctos realizados con el mínimo de movimientos. Resultados. Se observó un efecto de la edad sobre las cinco medidas. En comparación con los otros grupos, los niños de 5 a 6 años tienen una menor cantidad de diseños correctos; los de 5 a 8 años requieren mayor número de movimientos. El tiempo de ejecución mostró un mayor número de diferencias intragrupal. El análisis por ensayo reveló que el grado de dificultad se relaciona con la cantidad de movimientos y lo novedoso de las reglas. Conclusiones. Además del número de aciertos y de movimientos invertidos para lograr cada acierto, el tiempo de ejecución es un indicador útil del desarrollo de estas funciones, dado que la rapidez en la ejecución es la que marca diferencias mayores entre los niños. Los resultados apoyan la existencia de un desarrollo acelerado de las funciones de planificación y organización durante los primeros años de la etapa escolar, que sigue un curso más lento en la adolescencia.

*Planificación cognitiva en la primera infancia: una revisión bibliográfica (Tatiana Rojas Ospina, 2006).* Este artículo presenta una revisión de literatura sobre planificación cognitiva en la primera infancia. Dicha información fue organizada sobre cuatro perspectivas: la posición desarrollista, posición del procesamiento de información, el enfoque funcional y la perspectiva del cambio cognitivo. La información recopilada permite considerar al niño como un individuo flexible, con capacidad de adaptar su pensamiento a situaciones problema, retadoras y atractivas, gracias al manejo de representaciones más o menos abstractas desde edades muy tempranas.

*Explorando la metacognición: evidencia en actividades de lectura y escritura en niños y niñas de 5 a 10 años de edad (Rita Flórez Romero, María Cristina Torrado Pachón, Sandra Paola Mondragón Bohórquez, Carolina Pérez Vanegas, 2005)* Este estudio se interesó por la evaluación de las operaciones metacognitivas de planeación, autorregulación y evaluación implicadas en los procesos de lectura y escritura presentadas por niños de los grados transición a quinto de primaria. Los hallazgos más significativos con base en los datos obtenidos sobre los desempeños de los individuos en

los diferentes aspectos de las tareas fueron: (a) la muestra se distribuyó en todos los niveles, mostrando diferencias en las cuatro variables; (b) se encontró una relación directa y significativa entre las cuatro variables evaluadas por los instrumentos; y (c) como se esperaba, se encontró una diferencia de las variables al comparar la ejecución entre los diversos grados escolares. Por otro lado, se halló una baja significación en la asociación entre el género y las variables del estudio.

*El papel de la inteligencia y de la metacognición en la resolución de problemas (Montserrat Domenech Auqué, 2004).* El objetivo de esta tesis doctoral fue estudiar: a) el papel de la inteligencia en la resolución de problemas, b) la relación entre la inteligencia y la metacognición y c) el papel de la metacognición en la resolución de problemas. Los procesos de resolución de problemas se estudiaron mediante la administración escrita de nueve problemas lógicos y de insight (recogidos de la literatura, como el problema de la Torre de Hanoi, los Nueve Puntos o La Vela, entre otros). Los análisis estadísticos han revelado que la inteligencia tiene un papel relevante en la resolución de problemas. Así, el grupo identificado con alta capacidad intelectual resuelve mejor los problemas ya que: tiene mayor comprensión, evalúa los distintos intentos llevados a cabo, halla las pistas más importantes para poder resolver el problema y las aplica, comete menos errores y alcanza la solución exitosa significativamente más a menudo que el grupo identificado con capacidad intelectual media. El segundo grupo de resultados hallados sugiere una relación leve o nula entre la inteligencia y la metacognición, ya que, por un lado, se observa el mismo nivel de experiencia metacognitiva, conocimiento metacognitivo y eficacia metacognitiva entre los participantes con alta y media capacidad intelectual. Además, las tablas de contingencia revelan que los participantes con alta capacidad intelectual no corresponden con los participantes con mayor (o menor) capacidad metacognitiva. La misma ausencia de diferencias se halla entre los distintos perfiles intelectuales con alta capacidad intelectual.

*Niveles de ejecución en la torre de Hanoi/Sevilla: capacidad de planificación y funcionamiento ejecutivo (J. León-Carrión, J. M. Barroso y Martín & Fernando*

*Machuca Murga, 1999*). El objetivo del presente estudio fue, observar si existe una ejecución diferente en las estrategias de resolución de un problema cuando las variables de dicho problema se manipulan en sus aspectos fundamentales. De los resultados se desprende que tanto la complejidad de la tarea (nivel  $\frac{3}{4}$  aros) como las reglas necesarias para completar la misma, van a ser además de una parte muy importante, evaluadas mediante el funcionamiento del sistema ejecutivo, donde la comprensión del problema, la capacidad para comenzar una actividad, la planificación, la dirección del orden apropiado de sub-metas, y la utilización del feedback para modificar los errores cometidos son necesarias para conseguir el objetivo final, construir la Torre de Hanoi.

*Habilidades investigativas en niños y niñas de 5 a 7 años (Francia Restrepo de Mejía 2007)*. El objetivo del presente estudio fue conocer las características y explorar el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas: clasificación, planificación, experimentación formulación y comprobación de hipótesis en niños y niñas de 5-7 años. De los resultados se puede afirmar que la mayoría de los niños poseen habilidades investigativas en diferentes niveles de desarrollo. En cuanto a la habilidad de planeación se generaron nuevas inquietudes relacionadas con el análisis de la prueba *La torre de Hanoi*, en aspectos como *los despliegues, las replaneaciones* y el *índice de ensayo error*. Recomienda la autora que investigaciones posteriores se deben centrar en observar y analizar el proceso de planeación realizado por los niños, para poder comprender la lógica utilizada y los subprocesos por ellos desarrollados, que son los que dan cuenta de su actividad mental.

Complementaria a esta investigación, se llevó a cabo otra denominada *Habilidades científicas en niños* ((Francia Restrepo de Mejía, Luz Angela Velasco Escobar, Martha Lucia Salazar Naranjo, Ana Rocío Osorio Giraldo, 2008). Los objetivos propuestos eran: Caracterizar las habilidades científicas en el marco de la enseñanza de las ciencias naturales; Evaluar la evolución del desarrollo de las habilidades científicas en niños; Generar procesos de transformación en la enseñanza de las ciencias. Específicamente sobre la habilidad de planeación se concluyó que cuando se trabajan experiencias con los niños con alta regulación externa no se facilita el desarrollo de esta habilidad, pues el

trabajo ya está previamente definido, los pasos a seguir en el mismo y las orientaciones que el docente da, dejan poco margen para que el niño proponga acciones y genere un plan de trabajo resultado de la comprensión de la situación y del manejo que este considere es el más adecuado para el logro de la meta. Sumado a esto se observó que esta habilidad tiene poco desarrollo en el ambiente educativo, situación que genera nuevos interrogantes sobre el tema.

Cada una de estas investigaciones brinda herramientas iniciales para una reflexión sobre el tema de la planeación, sin embargo, al mismo tiempo, se ve la necesidad de profundizar en aspectos de tipo más cualitativo alrededor del tema, pues la mayoría de los productos analizados presentan resultados más de tipo cuantitativo, donde, aunque se demuestra la presencia de aspectos metacognitivos como la planeación en la solución de problemas en niños desde edades tempranas, estas características sobre el proceso de planeación tienen que ver más con número de movimientos, número de errores, tiempo de ejecución, sin que se llegue a profundizar sobre qué es lo que realmente ocurre al interior de los niños cuando enfrentan la solución de un problema y proponen un plan de acción para el logro de la meta.

## ***1.2 Justificación***

La investigación en resolución de problemas ha incluido dentro de sus componentes el proceso de la planeación, visto este como la formulación de pasos para la consecución de un resultado; sin embargo la comprensión de lo que al interior del sujeto se da, cuando propone su estrategia, es un aspecto aún poco explorado. Por tanto profundizar en el conocimiento de los procesos de planeación será sin lugar a dudas herramienta indispensable para los profesores ya que les permitirá avanzar en su comprensión y generar estrategias didácticas para su práctica en los diferentes espacios de formación, proponiendo a los estudiantes experiencias que les brinden la oportunidad de aplicarla y desarrollarla como parte de las habilidades necesarias para enfrentar situaciones nuevas que exigen la resolución de problemas o la ejecución de una tarea nueva para ellos.

En la medida en que dispongamos de un conocimiento detallado de los procesos de planeación, lograremos entender mejor cómo se acerca el niño al problema, el tipo de acciones que propone para su solución, la forma en que trabaja los diferentes momentos del problema, el control y monitoreo de su estrategia y la evaluación final, aspectos estos tema de reflexión desde la metacognición.

Como lo plantea Buteler (2001): “en todos los trabajos de resolución de problemas subyace la idea de que existen estadios en el proceso de solución y que es la representación interna que construye el sujeto luego de leer el problema, lo que guía el proceso”. Pero surgen las preguntas ¿cuál es esa representación interna y cómo guía esta el proceso? Estas son preguntas que un análisis de lo que los niños expresan cuando se enfrentan a un problema, podrían permitir una caracterización comprensiva de la planeación.

Así mismo, el conocimiento detallado del proceso de planeación es importante para la Didáctica de las Ciencias en la medida que permite mejorar la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje abordando así el problema central que se plantea la Didáctica de las Ciencias: cómo enseñar ciencias significativamente. En la medida en que el docente conozca y reconozca las características de la planeación, podrá estimular su desarrollo en forma más efectiva, lo que permitirá lograr mejores desempeños en situaciones de resolución de problemas.

Todos los estudiantes, y no sólo unos pocos, necesitan aprender cómo pensar, razonar y comunicar eficazmente, cómo solucionar problemas complejos, y trabajar con grandes cantidades de datos, seleccionando los pertinentes para la toma de decisiones. “No sólo es importante la comprensión profunda del contenido conceptual de las distintas materias, sino también (y simultáneamente) el desarrollo de destrezas complejas de pensamiento necesarias para desenvolverse competentemente en dichas materias” (Black, 2000). Aspectos estos que justifican un estudio acerca de la planeación como una de las habilidades que debe desarrollar la educación si se tiene en

cuenta que cada vez con mayor fuerza se requieren personas con destrezas de alto nivel que deben enfrentar tareas menos rutinarias.

Tomando la planeación como punto de partida para la estructuración de planes de acción, se hace necesario que la enseñanza guíe el desarrollo de habilidades como la solución de problemas, la toma de decisiones, la evaluación y la planeación misma para lograr que el sujeto tenga posibilidades de decidir, actuar y participar en otros escenarios y pueda así alcanzar sus metas.

### *1.3 Planteamiento del problema*

La relación solución de problemas y planeación se configura en uno de los ejes de trabajo alrededor del cual se desarrollan, en la actualidad los procesos de enseñanza. Desde la literatura, la planeación es vista como “la secuencialización de las acciones que permite identificar la anticipación y la previsión para reordenar esas acciones, y para repensar la situación propuesta” (Das, Kar & Parrilla, 1998; Puche, 2000). La planeación facilita llevar a cabo un comportamiento propositivo, dirigido a alcanzar metas y/o resolver problemas.

“Un problema es una situación, cuantitativa o no, de la que se pide una solución, para la cual los individuos implicados no conocen medios o caminos evidentes para obtenerla. Del mismo modo, se habla de «umbral de problematicidad» para cada persona” (Jansweijer, 1990), por encima del cual se puede decir que “una situación constituye un verdadero problema para la persona en cuestión, definición esta que niega la existencia de problemas estándar para todos los sujetos y por ende formas generalizadas de abordarlos, lo que permite pensar en formas de planeación diferentes”. (Becerra, 2004)

Desde esta perspectiva, la planeación debería acompañar cada una de las nuevas situaciones problema a las que se enfrenta el sujeto cotidianamente, sean estas de tipo académico o de la vida diaria; sin embargo cuando se observa el desempeño de personas



frente a un problema nuevo para él, no faltan ocasiones en las que éste lo enfrenta desde acciones más de tipo ensayo error, donde el logro de la meta se ve acompañado por la presencia de distintas propuestas de abordaje, vueltas al punto de partida y poco monitoreo y evaluación de lo llevado a cabo.

Así mismo, constantemente los docentes se quejan del actuar impulsivo de los niños, de su falta de planeación para la solución de problemas y de la presencia de conductas ensayo error como respuesta frecuente en el desempeño de éstos. Sin embargo, cabe pensar ¿qué se está haciendo en los espacios formativos para propiciar el desarrollo de habilidades de planeación?

Cuando el niño se enfrenta al proceso de aprendizaje, el docente asume el papel de guía en el transitar del menor por el mundo del conocimiento, le plantea preguntas, le formula problemas, brinda conocimientos que pueden llegar a aportar a la solución de los mismos, pero ¿qué estrategias utiliza para propiciar este tipo de comportamientos? ¿Realmente preguntas por los por qué de las cosas, los cómo, los cuándo, facilitan la adquisición de habilidades de planeación? ¿No será necesario enriquecer este tipo de interrogantes con instrucciones relacionadas con el propiciar tiempos para pensar, para analizar lo que ocurre, identificar las variables involucradas en el problema? ¿Será que verdaderamente el docente conoce qué ocurre en su estudiante cuando está tratando de resolver un problema?

Desde estos interrogantes se hace necesario conocer, no solo desde una mirada cuantitativa, los componentes y relaciones que se dan en el proceso de planeación sino profundizar en los componentes metacognitivos de regulación, lo que obliga a proponer una mirada más cualitativa del fenómeno reconociendo sus características, particularidades y formas de manifestación en las personas, cuando se encuentran frente a una situación problema que es nueva para ellas.

Esperando poder finalmente comprender cómo realmente se da el proceso de planeación en los niños, trascendiendo lo meramente descriptivo - cuantitativo, hacia un

plano de interpretación que permita profundizar comprensivamente en este fenómeno, se propone la siguiente pregunta como orientadora de la investigación.

¿Cómo son los procesos de planeación en niños de 10 y 11 años, del INEM La Carola, cuando se enfrentan a la resolución de problemas?

## **2. OBJETIVOS**

### ***2.1 Objetivo general***

Comprender los procesos de planeación en niños de 10 y 11 años cuando se enfrentan a la resolución de problemas.

### ***2.2 Objetivos específicos***

- Identificar las estrategias que los niños plantean en la resolución de problemas
- Comprender los procesos de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y control), en niños cuando se enfrentan a la resolución de problemas.

### 3. MARCO TEORICO DE LA INVESTIGACIÓN

Iniciar un acercamiento teórico al tema de planeación exige abordar otros aspectos que complementan su comprensión y permiten establecer relaciones que dimensionan su complejidad. En primera instancia, la planeación se enmarca dentro de reflexiones alrededor del tema de la solución de problemas, pues es desde allí, que esta se propone como herramienta indispensable para enfrentar y resolver tareas nuevas.

Igualmente es necesario realizar una exploración sobre los modelos teóricos que trabajan sobre planeación para identificar en ellos aspectos relevantes que guiarán las reflexiones y comprensiones que sobre esta se construirán dentro del proceso investigativo.

#### *3.1 Marco de reflexión sobre la planeación: la resolución de problemas*

Emprender una indagación sobre el tema de la planeación, exige inicialmente acercarse a la reflexión sobre el proceso de resolución de problemas pues es desde este, que el sujeto comienza a movilizar sus estrategias internas para la consecución de una meta propuesta.

Dumas-Carre (1987) plantea que el *problema* “puede ser definido genéricamente como cualquier situación prevista o espontánea que produce, por un lado un grado de incertidumbre y, por el otro, una conducta tendiente a la búsqueda de la solución. En la vida cotidiana es común que se resuelvan problemas para llegar a obtener un resultado, en el contexto escolar el resultado pierde importancia (ya que es a menudo conocido) y cobra relevancia la propia resolución. La palabra *resolución* sirve para designar aquella actividad que consiste en resolver un problema desde la comprensión del enunciado y la propia actividad de resolución, analizada ésta última comúnmente, en términos de secuencia de procesos, y la solución o respuesta, producto de dicha actividad”.

La *resolución de problemas* se refiere al “proceso mediante el cual la situación incierta es clarificada e implica, en mayor o menor grado, la aplicación de conocimientos, y procedimientos por parte del solucionador, así como también la reorganización de la información almacenada en la estructura cognitiva” (Perales Palacio, 1993, citando a Gagné 1965, Ashmore, 1979, Novak 1977). Diversos autores (Mettes & otros 1980; Gil y Martínez).

Torregrosa 1983 citados por Ibáñez, 2003, que trabajan en el campo de la Didáctica de las Ciencias, identifican la resolución de problemas como: “Un proceso mediante el cual la situación incierta es clarificada e implica por parte del resolvente la aplicación de conocimientos y procedimientos, así como la reorganización de la información almacenada en la estructura cognitiva, con todo lo que esto tiene que ver en el proceso de metacognición y de construcción del conocimiento”.

Según De Vega (1998), “un problema es una tarea que el sujeto no sabe de antemano cómo puede resolver y exige procesos de razonamiento relativamente complejos”. En términos de Garnham (1999), “un problema tiene tres elementos cruciales: un estado inicial de incertidumbre del cual se genera una información inconsistente con la cual la persona busca dar solución al problema; un estado final, que es la meta y un conjunto de procesos (normalmente llamados operadores) que pueden transformar un estado en otro”.

Estos elementos poseen diferentes variables que entran en juego y que son descritas por (Schoenfeld, 1992; Lester, 1994; Puig, 1993, citados por Pifarré & Sanuy, 2001): a) la importancia del conocimiento declarativo sobre el contenido específico del problema; b) el repertorio de estrategias generales y específicas que es capaz de poner en marcha el sujeto para resolver el problema; c) el papel de las estrategias metacognitivas; d) la influencia de los componentes individuales y afectivos de la persona que resuelve el problema. Dentro de los aspectos que entran en juego en las variables b y c se encuentran los procesos de planeación, monitoreo y evaluación de la estrategias.

Visto así, el problema se constituye en la base que permite explorar los procesos de planeación, pues una resolución eficiente del problema consiste principalmente en realizar elecciones “en qué concentrarse, qué principio aplicar, qué representación usar, qué ignorar”. (Leonard William y otros, 2002). Aspectos estos que orientan el actuar del sujeto hacia proponer un proceso de planeación que le facilite el logro exitoso de la meta.

Al igual que se identifican distintos elementos en un problema, también existen diversos tipos de problemas que han sido utilizados durante varias décadas para el estudio del tema de la resolución de problemas (López, 1989). Esta clasificación, se puede hacer atendiendo a varios criterios:

a. Campo de conocimiento aplicado. Existe gran diferencia entre los problemas que plantea la enseñanza de las ciencias y aquellos que tienen lugar en la vida cotidiana. Así mismo, en el campo científico existe gran diferencia entre los problemas semánticamente ricos (física - química) y los problemas utilizados en la psicología que obvian el contenido y se centran en las estrategias de resolución.

b. Tipo de tarea (cualitativa o cuantitativa). En el contexto de la enseñanza de las ciencias, se entiende por problemas cualitativos aquellos que en su resolución no se hace necesario precisar las determinaciones numéricas, debiéndose resolver de forma verbal o escrita, es decir se refiere a la interpretación científica de fenómenos reales y se les denomina con cierta frecuencia *cuestiones*. En contraposición los problemas cuantitativos o simplemente *problemas* exigen cálculos numéricos efectuados a partir de datos disponibles en el enunciado.

c. Naturaleza del enunciado y características del proceso de resolución (abiertos o cerrados). En este contexto los problemas cerrados son aquellos que contienen toda la información precisa y que su resolución conlleva al uso de algoritmos por parte del solucionador. Los problemas abiertos, en cambio, implican la existencia de una o varias etapas en su resolución que deben ser aportadas por el solucionador mediante una acción

de pensamiento productiva; bajo este criterio entonces, los problemas cualitativos pueden ser considerados en su mayoría problemas abiertos y los cuantitativos como cerrados.

Otra clasificación de los problemas, propuesta por De Vega (1998) & Garnham (1999), se presenta a continuación:

Tipo de problemas	Definición	Ejemplos
De transformación, Puzzles o problemas sin adversario	Consta de una situación inicial, una meta y un conjunto de operaciones cuya ejecución transforma el estado inicial; las transformaciones están sujetas a restricciones o reglas	Misioneros y caníbales Torre de Hanoi Puzzle de ocho Problema de jarras
Inducción de estructuras Problemas por analogía	Son problemas en los que, para hallar la solución, se deben descubrir analogías estructurales, no de contenido.	Analogías verbales Analogías complejas
Ordenación	Reorganización de elementos de modo que se alcance un criterio	Tarea de Wason Anagramas Ejercicios criptoaritméticos
Sociales	Implican el uso de diversas estrategias, basadas en la identificación y eliminación de causas	Casos Dilemas

Como se observa, a los problemas de transformación pertenece la Torre de Hanoi, la cual ha sido utilizada en diversos tipos de investigaciones relacionadas con la solución de problemas, la función ejecutiva y la planeación. Este tipo de tarea es también conocida como *tarea tipo torre*, donde igualmente se encuentran la torre de Londres, de Sevilla y la pirámide de México (Matute, 2008).

Este ejercicio le exige al sujeto solucionar un problema donde debe generar una estrategia, la cual requiere la activación de una serie de desempeños simultáneos que se expresan en la habilidad de planeación.

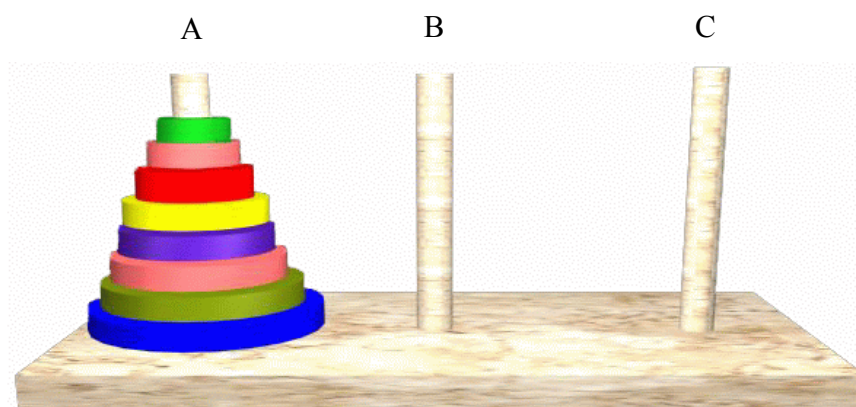
La selección de este tipo de problemas se ha dado por tres razones fundamentales:

1. Se controlan los efectos de la experiencia previa, pues se emplea con personas que no conozcan el problema y por las características del mismo, no requiere conocimientos específicos previos.

2. Tiene soluciones óptimas y se desarrolla en una cantidad de tiempo relativamente corta.

3. Los pasos que emplea el sujeto son tratados por él mentalmente y pueden asemejarse a situaciones reales, pues el sujeto emplea procesos cognitivos que bien pueden representar los procesos implicados cuando se resuelven problemas reales.

El problema de la Torre de Hanoi, consiste en siete aros de tamaño decreciente que están apilados en una posición A de una base con tres torres posibles A, B y C. El objetivo de la tarea es desplazar todos los aros de la posición A a la C de manera que formen de nuevo una pirámide y sin que en ninguna de las posiciones intermedias un aro grande descansa sobre uno más pequeño.



**Figura 1. Torre de Hanoi**



Las instrucciones son:

Pasar los aros de la torre A a la C, teniendo en cuenta tres normas:

- Sólo puede coger los aros de uno en uno y cuando saque uno debe introducirlo en otra torre.
- Siempre que coloque un aro encima de otro, el que se sitúe encima, deberá ser menor que el que está debajo.
- Realizarlo en el menor número de movimientos que le sea posible (Tirapu y otros, 2005).

### ***3.2 Modelos teóricos de la planeación***

Planear significa plantear un objetivo, realizar un ensayo mental, aplicar la estrategia elegida y valorar el logro o no logro del objetivo pretendido (Tirapu-Ustárroz, 2005). Esta habilidad ha sido sustentada desde las perspectivas de la Neurociencia, la Psicología y la Ciencia Cognitiva.

Desde la primera perspectiva, el concepto de Función Ejecutiva, define a un conjunto de habilidades cognitivas que permiten la anticipación y el establecimiento de metas, la formación de planes y programas, el inicio de las actividades y operaciones mentales, la autorregulación de las tareas y la habilidad de llevarlas a cabo eficientemente. En los últimos años se ha intentado delimitar las capacidades que componen el constructo de las Funciones Ejecutivas y se han especificado varios componentes: memoria de trabajo, planeación, flexibilidad, monitorización e inhibición de conductas.

La planeación, se trata de una función prospectiva temporal, que prepara al organismo para las acciones, de acuerdo con la información sensorial. Existe evidencia electrofisiológica para la atribución de esta función a la corteza frontal dorsolateral. En tareas que suponen la solución de problemas es preciso guiar o regular las acciones de

acuerdo con los resultados obtenidos, con el fin de proseguir y rectificar, o en definitiva, modular la acción. Una de las funciones de la corteza dorsolateral es justamente la de permitir la integración y la valoración de estas ‘pistas’ externas que rigen nuestro comportamiento con el objetivo de conseguir una meta, o resolver un determinado problema. (Jódar-Vicente, 2004)

Otra concepción de la Función Ejecutiva, hace énfasis en “la actividad de control inhibitorio (CInh) y de metacognición, como los elementos indispensables para generar las estrategias complejas de Solución de Problemas y análisis de situaciones, las cuales se caracterizan por la presencia de una función reguladora, refiriéndose a ella como un conjunto de habilidades de planificación, programación, regulación, y verificación de la conducta intencional”. (Carlson, Moses, & Hix, 1998 citado por Trujillo & Ardila, 2008).

Desde la perspectiva psicológica (Rojas, 2006), en su estudio *planificación cognitiva en la primera infancia: una revisión bibliográfica*, identifica algunas de las perspectivas manejadas frente al tema de la planeación, las cuales se resumen en el siguiente cuadro:

Perspectiva	Concepción de planeación	Representantes	Formas de exploración
<b>Desarrollista</b>	Concibe la planeación como una serie de cambios progresivos hacia un nivel cada vez más complejo. Vista como una conducta medios y fines. Visión evolutiva de esta habilidad.	Piaget, Willats, Rosi & Chen, Sanchez – Campbell, Fabricius & Schick, Bauer, Schwade, Saeger & Delaney	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Estudios longitudinales</li> <li>. Observaciones</li> <li>. Estudios transversales</li> </ul>
<b>Procesamiento de información</b>	La planeación es vista como método de solución de problemas. Se enfoca en información que el niño representa, transformaciones que realiza y límites en los procesos.	Sternberg, Newell & Simon, Klahr & Robinson, Welsh, Marti, Bruner.	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Estudios transversales</li> <li>. Planteamiento de situaciones estructuradas y cerradas</li> </ul>

Perspectiva	Concepción de planeación	Representantes	Formas de exploración
<b>Herramienta funcional</b>	Herramienta que permite anticipar y prever acciones. Generación de predicciones sobre el comportamiento de los objetos o la situación planteada. El desarrollo de la solución de problemas puede ser descrito en términos de cambios en las estrategias.	Colinvaux, Puche, Hayes – Roth, Deloache, Millar & Pierroutsakos, Brown, Gardner & Rogoff	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Estudios transversales</li> <li>· Estudios naturalistas</li> <li>· Situaciones de resolución de problemas</li> </ul>
<b>Cambio cognitivo</b>	Se propone la presencia de procesos endógenos de cambio como producto de la acción de mecanismos de redescipción representacional.	Besson & Schonon, Karmiloff Smith, Puche y Ordoñez, Florez, Marín & Zambrano	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Situaciones de resolución de problemas</li> </ul>

Finalmente, desde la perspectiva de la Ciencia Cognitiva, surge la mirada de la metacognición. Existen dos tipos de posibilidades de trabajo: la primera está ligada a los aspectos declarativos, los cuales se interrogan sobre el saber qué; los segundos, se relacionan con aspectos de tipo procedimental sobre el saber cómo, los cuales incluyen los procesos de regulación: planeación, monitoreo y evaluación. (Soto, 2002).

La función reguladora de los procesos cognitivos está integrada por tres componentes: “El primero de ellos es la *planeación* manifestada antes de la resolución de una tarea y que consiste en anticipar las actividades, prediciendo posibles resultados. La segunda es la *autorregulación*, comprende el monitoreo y el control, los cuales se realizan durante la resolución de la tarea y que se manifiesta a través de actividades de verificación, rectificación y revisión de la estrategia empleada, y, finalmente, la *evaluación de los resultados*, realizada al finalizar la tarea, buscando estimar los resultados de la estrategia empleada de acuerdo con su nivel de eficacia” (Flórez y otros (2003) citando a Brown, 1987; Flavell, 1979; Vargas & Arbeláez, 2001).

Así mismo, (Tamayo, 2008) define estos tres procesos como: “La *planeación* implica la selección de estrategias apropiadas y la localización de factores que afectan el rendimiento tales como la predicción, las estrategias de secuenciación y la distribución del tiempo o de la atención selectiva antes de realizar la tarea; es decir, consiste en

anticipar las actividades, prever resultados, enumerar pasos. El *monitoreo* se refiere a la posibilidad que se tiene, en el momento de realizar la tarea, de comprender y modificar su ejecución, por ejemplo, realizar auto-evaluaciones durante el aprendizaje, para verificar, rectificar y revisar las estrategias seguidas. La *evaluación*, realizada al final de la tarea, se refiere a la naturaleza de las acciones y decisiones tomadas por el aprendiz; evalúa los resultados de las estrategias seguidas en términos de eficacia”.

En ambas definiciones se identifica como elemento fundamental dentro de la regulación, la planeación vista esta como un proceso que realiza el sujeto antes de enfrentarse a la tarea, permitiendo la anticipación, la predicción y la secuencialización de acciones.

Para Das & cols, (1998), la planeación se relaciona con la metacognición. “El interés se centra en el hecho de que el niño se forma una representación por adelantado a la acción. La planeación implica que el individuo es consciente de sus procesos cognitivos y tiene capacidad para regularlos. En este sentido, la metacognición es un requisito previo para la planeación”. De acuerdo con lo anterior, la metacognición es fundamental para la planeación, dado que en una situación problema se deben anticipar, controlar y monitorear la serie de acciones intermedias que permiten alcanzar el objetivo.

Para lograr esto, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Conocer las metas que se quieren alcanzar.
- Elegir las estrategias para conseguir los objetivos planteados.
- Reflexionar sobre el propio proceso de elaboración de soluciones, para comprobar si las estrategias elegidas son las adecuadas.
- Evaluar los resultados para saber si se han logrado las metas iniciales.

González y Torranzo (2004) presentan un resumen de las áreas de regulación planteadas por Pintrich (2000):

<b>PLANIFICACIÓN Y ACTIVACIÓN</b>	Establecer objetivos. Activar conocimientos previos y conocimientos metacognitivos.	Adoptar orientación hacia los objetivos. Juzgar la autoeficacia y la facilidad del aprendizaje. Percepción de dificultad de la tarea. Activar valores relacionados con la tarea. Activar intereses.	Planificar tiempo y esfuerzos. Planificar auto-observación de la conducta.	Percepción de la tarea. Percepción del contexto.
<b>MONITOREO</b>	Conciencia metacognitiva y monitoreo cognitivo.	Conciencia y monitoreo de la motivación y los afectos.	Conciencia y monitoreo del esfuerzo, uso del tiempo, necesidad de ayuda. Autoobservación de la conducta.	Monitoreo de las condiciones cambiantes de la tarea y del contexto.
<b>CONTROL</b>	Selección y adaptación de estrategias cognitivas para aprender y pensar.	Selección y adaptación de estrategias para manejar la motivación y afectos.	Aumento/ disminución del esfuerzo. Persistencia/ abandono. Conducta de búsqueda de ayuda.	Cambio o renegociación de la tarea. Cambio o abandono del contexto.
<b>REACCIÓN Y REFLEXIÓN</b>	Juicios cognitivos. Atribuciones.	Reacciones afectivas. Atribuciones.	Elección de conducta.	Evaluación de la tarea. Evaluación del contexto.

Tomado de:

<http://www.uned.ac.cr/globalNet/global/administracion/gobierno/articulos/evaluaciondelosaprendizajes.htm>

Se visualiza en este resumen una mirada integrada de los procesos de regulación, los cuales se perciben no como procesos aislados sino como un conjunto de acciones orientadas a la consecución de una meta o al logro de una determinada tarea. Específicamente los procesos de planeación están integrados por el establecimiento de metas de aprendizaje, subdivisión de la tarea en pasos, generación de interrogantes ante

el nuevo material, identificación y análisis del problema, planteamiento de hipótesis de trabajo, determinación de la dosificación del tiempo y el esfuerzo necesario.

### ***3.3 El fenómeno de la planeación***

Basados en la teoría de Piaget, Brewer & Dupree (1983) proponen la *planeación como un esquema de acción* que tiene las siguientes propiedades:

- Se dirige a metas
- Se activa ante intenciones
- Se organiza jerárquicamente dependiendo de la dificultad de la tarea, generando esquemas para planes que varían de acuerdo a la complejidad del problema propuesto.

Desde esta perspectiva De Vega (1998) plantea el concepto de esquema como una unidad conceptual completa, compuesta de unidades más simples, las cuales incluyen la presencia de conocimientos, acciones e identificación de la meta. Wadsworth (1999), la define como estructuras mentales que nunca dejan de cambiar o refinarse.

Así, la planeación se propone como una secuencia de acciones, donde el sujeto debe activar esquemas previos para correlacionarlos con la nueva información y formular los planes de acción que lo lleven a la consecución de la meta, resultado este que se logra a través de la conjugación de procesos de asimilación y acomodación. Entendidos estos como:

Asimilación: proceso mediante el cual las personas integran nuevos elementos perceptuales, motores o conceptuales a los esquema o patrones existentes.

Acomodación: Creación o modificación de los antiguos esquemas. (Wadsworth, 1999).

Para Schank & Abelson (1987), la *planeación se describe como el conjunto de opciones* que tiene una persona cuando inicia la consecución de un objetivo. “Planear no es normalmente un proceso puramente creativo. Existe una mezcla natural de guiones y planes en el funcionamiento diario; cuando el sujeto se enfrenta a una situación que es conocida para él posee estrategias internas, conceptuales y procedimentales, que le permiten actuar con prontitud y generalmente en forma eficaz; por el contrario, cuando dicha tarea le genera incertidumbre, debe proponer un proceso de planeación y generar un plan de trabajo que le facilite el logro de tarea”.

Dado un problema, el sujeto debe concatenar diferentes métodos en una forma admisible y óptima para conseguir el objetivo. Los métodos implican cadenas de objetivos instrumentales, es decir, consecuciones parciales necesarias en el camino hacia una meta principal.

“Cuando se formula un plan, el sujeto decide entre una o más acciones, cada una de las cuales puede llevarlo a alcanzar resultados adecuados. A medida que el sujeto se enfrenta a la resolución de un problema comienza a construir guiones los cuales se caracterizan por poseer reglas altamente esquematizadas de conducta” (Schank y Abelson 1987).

La *planeación como análisis medios fines*, (Willats, 1990), es vista como la posibilidad que tiene el sujeto de enfrentar la resolución de un problema, reduciendo la situación a una serie de pasos o subobjetivos, sin perder de vista, en este proceso de fragmentación del problema, el objetivo a más largo plazo.

Esta conceptualización ha guiado gran parte de los procesos de investigación alrededor del tema de la Torre de Hanoi, como herramienta para el reconocimiento de procesos de planeación en niños; tomando como punto de partida la abreviación en la complejidad del problema (empezar con menos discos), se pide al niño que posteriormente proponga una forma eficiente de solución del problema con un número

de discos mayor, esperando que, familiarizado ya con la tarea, pueda hacer procesos de generalización y alcance el fin último.

Sin embargo, dos obstáculos se presentan: restricción en el manejo de representaciones internas y pérdida del objetivo final por parte del niño, producto posiblemente, de las restricciones que el problema impone y el cambio que se debe dar en la estrategia para alcanzar el paso de los aros con el menor número posible de movimientos.

Hayes y Gradwohl-Nash (1996) definen la *planeación como una preparación para la acción*: “La característica que distingue la planeación de otro tipo de procesos en la resolución de problemas es que la planeación ocurre en un medio ambiente diferente del medio ambiente de la tarea misma (...), el medio ambiente de la planeación puede ser la mente, el papel o la arcilla”.

Estos autores señalan que la planeación es un tipo de reflexión que implica pensar antes de actuar, una reflexión acerca de los pasos para llegar a la meta. Lo que significa delimitar el proceso en un momento inicial, previo a la realización de la tarea propuesta, como insumo primero para enfrentar la resolución del problema.

La planeación es intencional y se realiza mediante dos pasos;

- Representarse la tarea: lo que incluye la representación de la meta y los recursos disponibles para llevar a cabo la tarea tales como materiales, recursos, tiempo y posible ayuda de otros.
- Refinar los pasos para alcanzar la meta.

De los dos pasos anteriores surge el plan, que es la combinación de las metas específicas y de las secuencias para alcanzar la meta. “Los planes proveen sugerencias para la acción que pueden ser aceptadas, rechazadas o codificadas durante el proceso”.(Hayes y Gradwohl-Nash, 1996)



Uno de los beneficios que se reconoce a la planeación es la reducción del costo de llevar a cabo una acción que no conduzca a la consecución de la meta y a proveer estrategias flexibles para resolver un problema.

*La planeación es también considerada una de las cinco destrezas de regulación:* la planeación, las estrategias de administración de información, el monitoreo, la revisión y la evaluación (Ochoa y Aragón, 2005, citando a Baker, 1989, Artzt y Armour -Thomas, 1992). Estas estrategias fueron definidas como aparece a continuación y se las relacionó con las actividades que una persona lleva a cabo en el proceso de comprender un problema.

1. Planeación propiamente dicha: planteamiento de objetivos o metas en el contexto del problema y localización de recursos antes de iniciar la tarea.

2. Administración de Información: estrategias y destrezas que secuencian el uso de los procesos de información en forma eficiente, tales como la organización, la reelaboración, la orientación selectiva a algunos aspectos de la tarea.

3. Monitoreo: evaluación inmediata del uso de la estrategia, nivel de comprensión y logro.

4. Revisión: acciones para corregir los errores de comprensión y ejecución.

5. Evaluación: análisis de la efectividad del rendimiento o la estrategia utilizada después de un periodo de aprendizaje.

Schraw y Moshman, (1995) citados Poggioli (1999) plantean la planeación como “la dimensión de la metacognición que involucra la selección de estrategias apropiadas y la asignación de recursos que influyen en la ejecución. Incluye actividades como: hacer predicciones, secuenciar las acciones, asignar tiempo o atención en forma selectiva antes de comenzar la tarea”.

Puche, (2000), define la planeación como un *proceso de secuencialización de la acción* “que permite identificar la anticipación y la previsión para reordenar las acciones y repensar la situación propuesta”; esto implica la presencia de una actividad

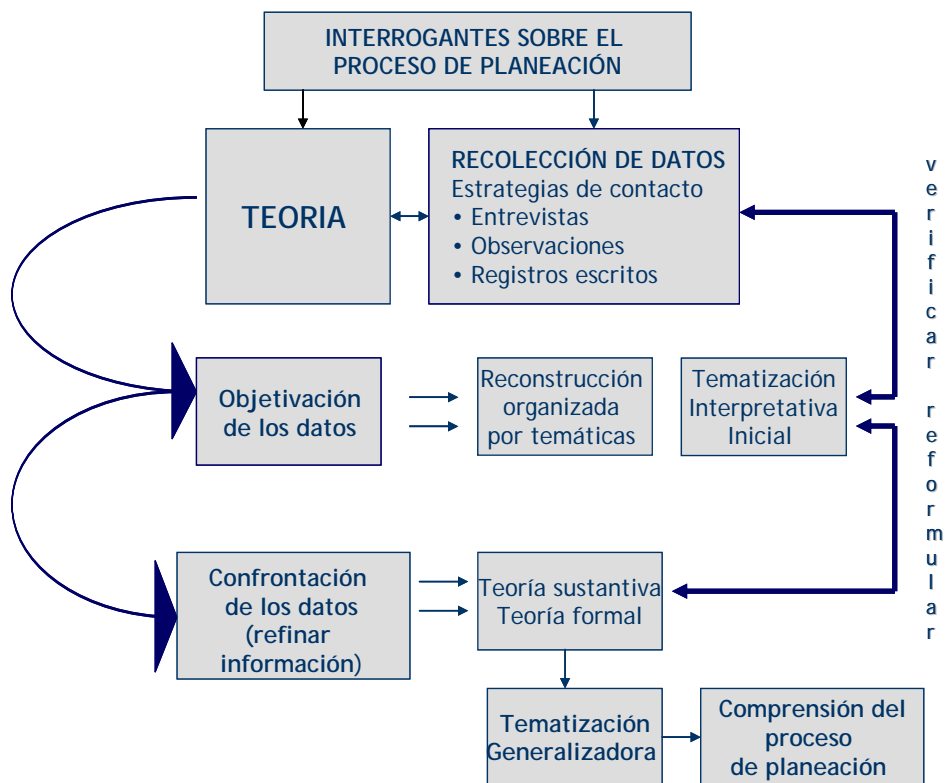
organizada, dirigida a la meta, donde, a través de la organización secuencial de acciones, se lleve a cabo la resolución del problema. Igualmente enfatiza en los aspectos de sistematización de la información, orientados a la estructuración de los procesos en un orden determinado, buscando con ello alcanzar la secuencialización de las acciones que permitan la anticipación y previsión.

Lo que es observable son las acciones de salida, que son un conjunto de actividades con restricciones temporales o de otro tipo. Plantea que la planeación involucra un verdadero razonamiento autónomo, que evoluciona desde los primeros meses de vida y se va desarrollando a medida que se ganan mayores niveles de flexibilidad y conciencia. Es un proceso de generación de representaciones (posiblemente parciales) del comportamiento futuro antes de utilizar estas representaciones o planes para restringir o controlar dicho comportamiento.

De acuerdo a lo visto en este recorrido teórico, se puede concluir que la planeación es una habilidad compleja que se interrelaciona con diversos elementos y que le permite al sujeto prepararse para enfrentar situaciones novedosas, donde debe proponer caminos de acción que involucran conocimientos, estrategias, experiencias y actitudes para reconocer las demandas del problema, sus características, cualidades y posibles obstáculos para el logro exitoso de las metas propuestas.

## 4. PROCESO METODOLÓGICO

### 4.1 Diseño de la investigación



#### 4.1.1 Tipo de estudio

Estudio de tipo cualitativo con un alcance descriptivo – comprensivo, con el cual se pretendió especificar características y propiedades de la planeación no desde la simple recolección de información sino profundizando en los componentes encontrados, interpretándolos y dándoles sentido desde la correlación teoría realidad.

#### 4.1.2 Unidad de análisis

Proceso de planeación en niños de 10 y 11 años en la resolución de problemas, de una institución oficial en la ciudad de Manizales.

#### **4.1.3 Unidad de trabajo**

Ocho (8) niños, en edades comprendidas entre los 10 y 11 años, en los cuales se ha detectado, en investigaciones anteriores (las referenciadas en los antecedentes sobre habilidades investigativas en niños y niñas de 5 a 7 años y habilidades científicas en niños), la presencia de dicha habilidad. Los niños fueron de ambos géneros, escolarizados, del área urbana de Manizales, procedentes del INEM La Carola, institución educativa de carácter oficial, de estrato socio-económico medio-bajo, pertenecientes al grado quinto de primaria.

#### **4.1.4 Técnicas e Instrumentos**

Para la recolección de la información se utilizó el problema de la Torre de Hanoi, en esta tarea se pide a los participantes planear y ejecutar una secuencia de movimientos de los componentes (aros), con el fin de que su disposición final iguale un modelo presentado previamente como meta. El grado de dificultad de cada ensayo varía en función del número de movimientos que se tengan que realizar para construir el modelo. Ejecuciones exitosas en las torres aparentemente requieren de la formulación de un plan que guíe la secuencia de movimientos a realizar, la retención del plan, la ejecución de los movimientos, y la supervisión y revisión del plan conforme se ejecuta la acción. (Matute. E, Chamorro. Y, Inozemtseva. O, Barrios. O, Rosselli. M, Ardila. A, 2008).

Para la investigación se definió el uso de 4 aros, “es más probable que exista actividad metacognitiva conciente cuando la tarea es nueva, compleja o difícil (sin sobrepasar la capacidad de la persona) porque esta requerirá el desarrollo de un plan de acción. Los pensamientos y acciones concientes son: 1) los implicados en una acción no automatizada; 2) los implicados en tareas en que los sujetos tienen que hacer elecciones y enjuiciamientos sobre si una tarea nueva requiere la utilización de un paradigma previo; y 3) los que se dan en situaciones en que no vale la estrategia habitual, porque se produce una interrupción más o menos momentánea de la conducta y del pensamiento” (Mayor 1993)

Las técnicas para la recolección de información fueron seleccionadas tomando como referencia algunas de las utilizadas más frecuentemente, para evaluar procesos metacognitivos, según Mayor, J., Suengas, A., y González-Marqués, J. (1993).

- Informes verbales:
  - Proceso de planeación inicial propuesto por el niño
  - Autoconfrontación cruzada (ejecución de la tarea - confrontación)
- Observación
  - Escenificaciones

**4.1.4.1 Informes Verbales.** Es la exteriorización de la actividad mental del sujeto, la cual exige hacer conciencia sobre su actuar y expresarlo ya sea en forma verbal o no verbal (dibujo-escrito).

Para el proceso investigativo, el informe verbal se llevó a cabo en dos momentos: el primero antes de iniciar la actividad, a través del informe del proceso de planeación y el segundo después de resuelto el problema, con la estrategia de autoconfrontación cruzada.

**4.1.4.1.1 Informe del proceso de planeación propuesto por el niño.** En este, el niño explicó en forma verbal su estrategia dando respuesta al interrogante ¿Cómo crees que puedes resolver el problema? O lo realizó de manera escrita para lo cual se le entregó un formato donde escribió o dibujó su estrategia (anexo 1, ficha 1).

Permitió identificar:

- La anticipación de actividades
- Los pasos a seguir
- Prever resultados

**4.1.4.1.2 Autoconfrontación cruzada.** La tarea propuesta al sujeto consistió en “elucidar para otros (investigador) y para sí mismo, las cuestiones que surgen en el

desarrollo de la actividad llevada a cabo, con la ayuda de documentos videograbados”. (Yves Clot, 2000)

Se interrogó al niño acerca de lo que hizo, comentando con éste lo que se registró en el video, así se aclararon y confrontaron las interpretaciones o vacíos que las investigadoras tenían frente a lo observado. Se recomienda ser aplicada inmediatamente después de ejecutada la tarea para minimizar las reconstrucciones, distorsiones y olvidos.

La confrontación cruzada permitió identificar

- Cómo enfoco el problema
- Detección o no de posibles errores
- Correlación entre lo planeado y lo ejecutado

**4.1.4.2 Observación.** “La observación de situaciones escenificadas, del habla egocéntrica, del pensamiento en voz alta o de la ejecución de la tarea aporta datos sobre los procesos metacognitivos empleados por los sujetos y es utilizada, en ocasiones en que cuestionarios y entrevistas resultan inviables, para obtener esta información”. Mayor (1993)

En el caso específico de esta investigación, se utilizó como recurso complementario para triangular la información obtenida a través de los informes verbales y de esta manera, superar algunas de las limitaciones que estos métodos presentan cuando se trabajan en forma aislada.

**4.1.4.2.1 Escenificaciones.** Basada en modelos vigostkianos, se propone al niño una situación de juego, para ver si entiende y recuerda de qué trata la tarea que acaba de resolver; se le pide que intente explicar a un amigo la actividad.

El ejercicio consiste en solicitarle al niño que enseñe a otro niño cómo debe llevar a cabo la tarea propuesta, tratando no solo de darle las instrucciones pertinentes sino también mostrándole posibles dificultades o aspectos claves para su resolución.

Permitió identificar:

- Anticipación de actividades
- Pasos a seguir
- Cómo enfoca el problema

#### ***4.2 Procedimiento para la recolección de la información***

##### **a. Interacción inicial**

Establecimiento del rapport

##### **b. Presentación de la Torre de Hanoi**

Se expresa al niño el objetivo del problema:

*El juego consiste en pasar los aros, en el mismo orden, de la torre A a la torre C, para ello debes tener en cuenta:*

- Usar una sola mano
- En la mano solo puedes tener un aro a la vez
- Solo debes coger el aro que se ubica en la parte superior
- El aro grande siempre va debajo de uno más pequeño
- El aro pequeño va siempre sobre un aro más grande
- Solo debes mover un aro a la vez
- Los aros siempre deben estar en las torres
- La meta se logra cuando los 4 aros estén en la torre C
- Realizar el menor número posible de movimientos

##### **c. Momento inicial de planeación**

¿Cómo crees que puedes resolver este problema?, escribe, o explica la forma en que piensas se pueden trasladar los aros de la torre A a la torre C (confrontar lo que el niño propone con lo que el evaluador comprende)

**d. Ejecución de la prueba**

El niño realiza los movimientos de los aros en las diferentes torres. (Grabación de video, formato de respuestas – anexo 2)

- ¿Qué pasa, qué dificultades has encontrado?
- ¿Quieres volver a probar, qué vas a hacer?

Terminada la ejecución se hicieron las siguientes preguntas:

- ¿Te dio resultado la planeación ¿si, no, por qué?, explícame lo que sucedió.

**e. Confrontación cruzada**

Se pidió al niño observar el video de la actividad que realizó y se le plantearon preguntas como:

- ¿Explícame que sucedió, cómo desarrollaste el juego?
- ¿Cómo lo has hecho?
- ¿Desarrollaste el plan inicial?
- ¿Qué dificultades encontraste?
- ¿Cómo las resolviste?
- ¿Qué correcciones tuviste que hacer?

**f. Escenificaciones**

Consistió en contarle al investigador cuál es el proceso para solucionar el problema propuesto, advirtiéndole de posibles dificultades que podía encontrar. En esta actividad, el niño asume el rol de un maestro dónde debe “enseñarle” a otro cómo se puede resolver el problema.



## 5. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Dentro del análisis cualitativo el uso de representaciones gráficas de los datos o procesos estudiados facilita la interpretación de la información, porque permite una visualización de la misma de manera sistemática y resumida. (Altman DG, Bland JM, 1996). “Estas representaciones no pretenden cuantificar relaciones sino solamente facilitar el entendimiento de cómo funciona el proceso específico que nos interesa”. (Wadsworth, 1997)

“El objetivo básico de un gráfico es transmitir la información de forma tal que pueda ser captada rápidamente. Luego, un gráfico debe ser ante todo sencillo y claro, a pesar de su aspecto artístico, ya que se elabora para ser incluido en un trabajo científico”. (Arenas, 2003)

Para los intereses de esta investigación se llevó a cabo el uso de esta herramienta como complemento al proceso de interpretación y comprensión de los datos, evidenciados en los videos y en la información recolectada a través de los diferentes instrumentos; dichos gráficos tienen como propósito ilustrar los procesos de planeación propuestos por los participantes del estudio al momento de enfrentarse a la resolución del problema; en este caso, la torre de Hanoi.

Para el análisis de la información se partió de la definición de tres categorías iniciales que orientaran la recolección de datos, las cuales fueron delimitadas partiendo de la teoría revisada sobre el tema. Dichas categorías fueron:

- Planeación como esquema de acción
- Planeación como generación de representaciones
- Planeación como análisis medios fines

Como proceso de trabajo se realizó un análisis de los videos dónde se triangularon las informaciones obtenidas en los momentos de: planeación inicial, ejecución (confrontación cruzada) y escenificación. Como resultado de esto, las investigadoras elaboraron representaciones gráficas en las cuales se pretendió ilustrar los procesos de planeación propuestos por los niños, llegándose así a definir cuatro categorías emergentes de trabajo. Así, a medida que se fue avanzando en la recolección de la información y el análisis de las verbalizaciones de los sujetos, emergieron estas nuevas categorías, que si bien podían tener elementos de las categorías iniciales, éstas se configuran de manera diferente de acuerdo a los desempeños presentados por los niños. Dichas categorías fueron:

- Planeación centrada en un componente
- Planeación ajustada a restricciones del problema
- Planeación segmentada
- Proceso de apropiación de la tarea

A continuación se presenta el desarrollo de cada una de estas categorías.

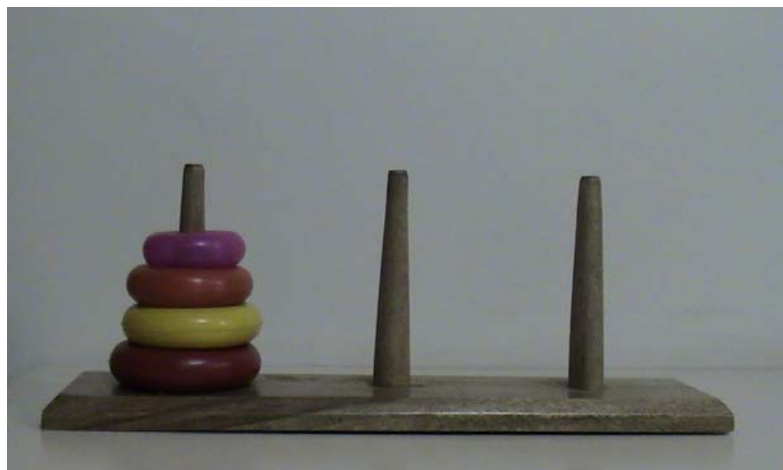
### ***1. Planeación centrada en un componente***

La categoría muestra un proceso de planeación centrado en un aspecto del problema, la forma de enfrentarse a este va cambiando a medida que la persona se familiariza con la situación e identifica que la estrategia propuesta inicialmente, no le brinda la posibilidad de alcanzar la solución.

Vista así se conjugan en la planeación dos elementos significativos: el primero tiene que ver con la identificación de componentes del problema, donde uno de ellos comienza a tener un papel importante y decisivo para el logro de la meta propuesta y el segundo, la posibilidad de generar distintas estrategias para enfrentar el problema, donde, cada una de ellas sigue teniendo como eje conductor el componente identificado inicialmente.

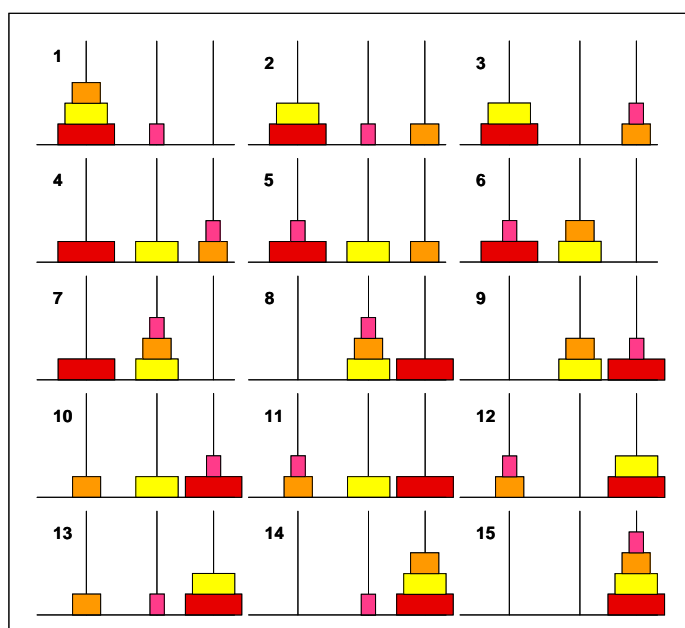
La tarea que se pide a los sujetos, se engloba dentro de los problemas de transformación; entendidos estos como aquellos problemas en los cuales se presenta un estado inicial, donde a través de una serie de pasos, se llega a un estado final en el cual se resuelve el problema (Toboso, 2004).

Específicamente en la torre de Hanoi se requiere un esfuerzo para conseguir una meta a través de la ejecución de una serie de movimientos de cuatro aros de diferentes tamaños, que por su complejidad necesita del razonamiento en resolución de problemas, representación mental de la acción y procedimientos de aprendizaje, pues mientras más conciente sea la persona de las restricciones que la tarea le plantea, más eficiente podrá llegar a ser.



**Figura 2. Torre de Hanoi con cuatro aros**

En estos procesos, se configura el conjunto de todas las posibles secuencias de movimientos que la persona puede proponer para solucionar el problema, los cuales están dados por la acomodación de los diferentes aros en las tres torres que posee el juego; pero, aunque todas las posibles combinaciones lleven a la solución, no todas adquieren el mismo grado de eficacia. Por ejemplo, el problema de la torre de Hanoi propuesto, se puede resolver aplicando sólo 15 movimientos, considerado el proceso más eficaz, o aplicar secuencias más largas con movimientos inútiles que también permite llegar a la solución deseada. (Toboso, 2004)



**Figura 3. Secuencia de movimientos para 4 aros**

Así, “la comprensión del problema, la capacidad para comenzar la actividad, la dirección del orden apropiado de sub-metas, y la utilización del feedback para modificar los errores cometidos, son necesarios para conseguir el objetivo final, construir la Torre de Hanoi”.(León-Carrión , 1999). Aspectos estos que si el sujeto realmente tiene en cuenta le podrán permitir implementar un proceso de planeación y monitoreo que le facilite llegar a la meta propuesta, con el menor número posible de movimientos.

Desde la mirada de la investigación propuesta, estos aspectos fueron tenidos en cuenta para el seguimiento y comprensión de los procesos de planeación que desarrollaron los niños al momento de enfrentarse a la tarea planteada.

En el participante (1) en la resolución del problema se lograron evidenciar tres procesos. El primero se caracteriza por la presencia de movimientos de los aros en forma aislada, centrada en eventos consecutivos; se realizan las acciones paso a paso,

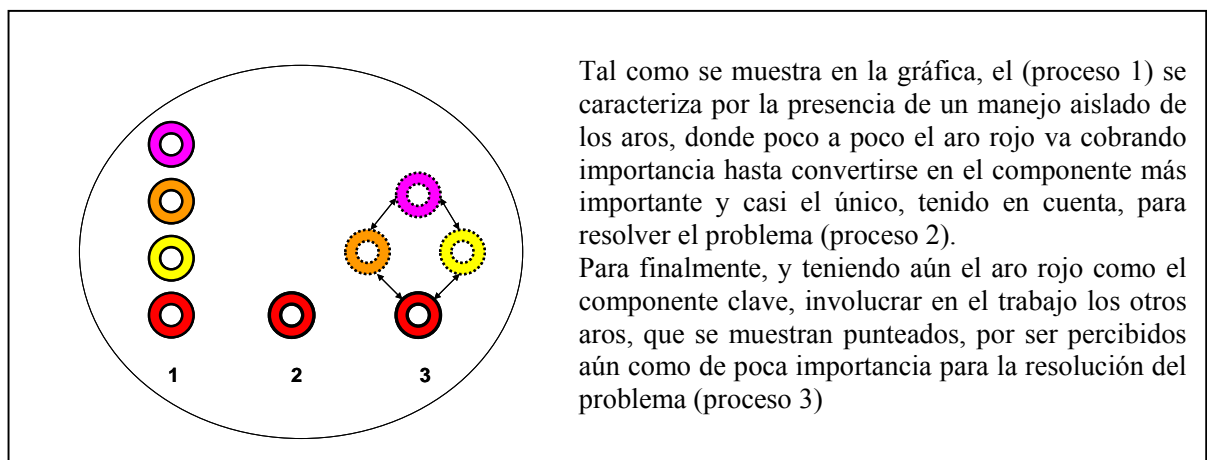
donde la atención está en el manejo individual de los aros, la cual se evidencia en expresiones del participante (1) como:

*Pasar todos los aros así...* (momento planeación inicial-ejecución)

*El rosado aquí (torre C), el naranja aquí (torre B), el amarillo aquí, el rojo y así todos...* (escenificación)

En general, este proceso de planeación se caracteriza por la presencia de actividades, que en un primer momento presentan un manejo individualizado de cada uno de los aros, para posteriormente llegar a un manejo de dos componentes: el primero, los tres primeros aros (rosado, naranja, amarillo) y el segundo, aro rojo, como elemento principal para la resolución del problema.

El gráfico que se presenta a continuación pretende ilustrar esos procesos:



**Figura 4. Representación gráfica proceso de planeación participante (1)**

Según Schank y Abelson (1987), la *planeación se describe como el conjunto de opciones* que tiene un sujeto cuando inicia la consecución de un objetivo. Dado un problema, el sujeto debe concatenar diferentes métodos en una forma admisible y óptima para conseguir el objetivo. Los métodos implican cadenas de objetivos

instrumentales, es decir, consecuciones parciales necesarias en el camino hacia una meta principal.

En este caso específico lo que se visualiza es que aunque no podría decirse, que se proponen una serie de planeaciones relacionadas, que permitan llegar al logro de la tarea; los procesos que se descartan en un momento dado por su poca eficacia, sí constituyen un eslabón inicial sobre el cual el niño va construyendo y perfeccionando un plan de trabajo, a medida que se enfrenta a la tarea. Phillips (2001), la denomina planeación en línea, ya que permite actualizar el plan conforme se va ejecutando la acción, independientemente de la cantidad de movimientos que se tengan que realizar, si de la torre de Hanoi o la de Londres se habla, y Bull (2004) la define como una estructuración conforme se va realizando la acción.

Cuando se formula un plan, el sujeto decide entre una o más acciones, cada una de las cuales puede llevarlo a alcanzar resultados adecuados. Es en esta formulación de tentativas de respuesta, en la cual el sujeto pretende encontrar la solución al problema en la forma más efectiva posible, en la que pueden surgir diversas propuestas de planeación las cuales se perfeccionan o desechan dependiendo de los resultados que se alcanzan.

Esta postura abre la reflexión al otro aspecto del problema el cual tiene que ver con la identificación de los componentes que intervienen en el mismo, donde, según lo plantea Ibáñez (2003), “existen diferencias en la forma como expertos y novatos se enfrentan a un problema, los expertos adoptan una <estrategia hacia adelante>, reconocen antes el problema y tienden hacia la meta o solución. Los novatos adoptan una <estrategia hacia atrás>, parecen necesitar metas y sub-metas parciales para encaminar su proceso de resolución, parten de la meta para determinar los datos” (en este caso, ubicar el aro rojo, para sobre este, acomodar los demás aros). Lo cual los pueden llevar a perder la globalidad del problema y centrar su interés en un aspecto particular del mismo, que no siempre es relevante.

Wright, citado por Nickerson (1999), plantea que: “pareciera como si los estudiantes trataran de enfocar cada situación nueva desde un punto de vista holístico. En lugar de empezar por analizar cuidadosamente todos los aspectos del problema, su primera impresión tiende a dirigirles el pensamiento en una sola dirección. En la mayoría de los casos esto se traduce en que pasan por alto variables de importancia”. Como se dijo anteriormente, se observa un proceso centrado en el aro rojo, como la principal meta a ser alcanzada, pues el interés del participante (1), está en abrir el espacio en la torre C, para ubicar allí el aro rojo.



**Figura 5. Ejemplificación de la categoría: planeación centrada en un componente**

Expresiones dadas por el participante (1), que corroboran esto son:

*Sacar esta bolita roja... (planeación-ejecución)*

*La estrategia era poner ese (rojo) y después organizar los otros para alcanzar la meta (autoconfrontación cruzada)*

*Quería acomodar, primero el rojo porque es el más grande (autoconfrontación cruzada)*

*La meta era poner esa (aro rojo) para después poner los otros. (autoconfrontación cruzada)*

Y cuando realiza el momento de escenificación y le explica a otro Dice:

*El problema lo vas a solucionar tratando de poner la más grande (aro rojo)  
aquí*

Por último, aunque persiste la intención de centrar la resolución del problema en el aro rojo, se plantea la necesidad de tener en cuenta los otros aros, como variables participantes en la solución; sin embargo, dicha participación sigue siendo secundaria frente a la meta final propuesta por él: ubicar el aro rojo. Expresiones como las expuestas a continuación permiten visualizar esto:

*Si movía el rojo que hacía con los otros  
La meta era poner el rojo para poner los otros*

En la escenificación, le explica a otro y dice:

*Trata de mover todo a los diferentes lugares para poder llevar el grande (aro rojo) allá (torre C)  
No veía la forma de ponerlos*

Igualmente, y como lo plantea Pozo (2000), el paso de novato a experto conlleva la transición desde una fase de aplicación lenta y deliberada de las destrezas, a una fase de ejecución rápida y automática, característica de los expertos. Lo que se observa con frecuencia es cómo el novato progresa lentamente al tener que enfrentarse repetidamente con dificultades debidas a la falta de conocimientos específicos relevantes para resolver la tarea.

De ahí que el sujeto, que se enfrenta por primera vez a una actividad, puede proponer varias formas de enfrentar el problema, antes de encontrar la solución e identificar y valorar sus componentes, perdiendo en ocasiones la complejidad total del mismo. Schoenfeld (1992) explica con claridad esto, cuando estudia las diferencias en la ejecución de problemas entre expertos y novatos, observando que las discrepancias se localizan en la diferente percepción de los problemas. “Los expertos perciben la



estructura profunda, basada en los principios y conocimientos que fundamentan el problema, mientras que los novatos sólo se fijan en la estructura superficial, por lo general, orientando su atención a aquellos elementos que ellos consideran en un primer momento pueden ser los más importantes para la solución del problema”.

Desde la teoría de la resolución de problemas la forma como se enfrenta el problema mediará el manejo de sus componentes. Definir una orientación de la planeación con énfasis en uno de los componentes del problema, direccionará la organización de la estrategia y la formulación de un plan que guía la secuencia de movimientos a realizar, delimitando las etapas involucradas para su solución, permitiendo una mayor o menor apropiación del mismo y por ende, una solución más o menos acertada con ganancia o no, en tiempo y esfuerzo.

Igualmente, los procesos de planeación cobran una nueva dimensión, pues la solución del problema incluye estadios sucesivos de reformulación o reestructuración del mismo, creando soluciones parciales que a su vez crean nuevos problemas más específicos, que obligan al sujeto a repensar la estrategia planeada, reorientar su plan de trabajo y reorganizar relaciones entre los objetos o acontecimientos presentados en el problema, aspecto que le puede facilitar mayor comprensión, evaluación de los distintos intentos llevados a cabo, el hallazgo y aplicación de pistas importantes para poder solucionar el problema, la posibilidad de cometer menos errores y alcanzar la solución exitosa.

## ***2. Planeación ajustada a restricciones del problema***

El ejercicio de torre hace énfasis en varios aspectos: se trata de transportar en el menor número de movimientos y cometiendo el menor número de errores posibles una serie de aros superpuestos de tamaño creciente desde la barra donde se encuentran apilados, (torre A), a otra (torre C), pudiendo utilizar para ello una barra intermedia, (torre B), de forma momentánea para que le ayude en la ejecución. (León-Carrión, 1999).

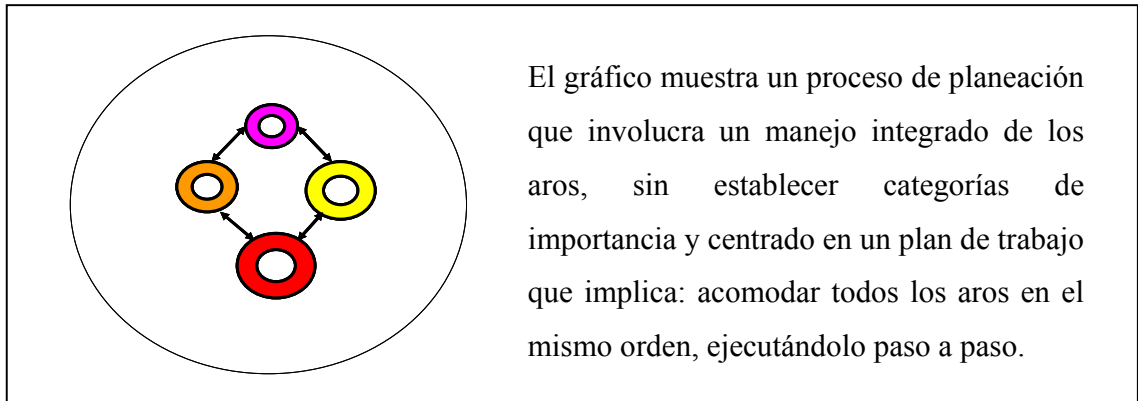
Tradicionalmente, las evaluaciones con torres permiten obtener un índice cuantitativo de la habilidad de planeación, especificando el número de pasos o etapas involucradas en la solución de un problema (Bishop, 2001 citado por Matute, 2008). “Las variables de estudio con este tipo de pruebas generalmente incluyen el número de ensayos correctamente resueltos, el número de movimientos realizados en cada ensayo, el tiempo de latencia del primer movimiento, el tiempo total de la respuesta, los ensayos resueltos en el mínimo de movimientos preestablecidos”. (Matute, 2008).

Como se observa existe un número amplio de investigaciones que evalúan los procesos de planeación, teniendo en cuenta las restricciones que la torre de Hanoi propone para complejizar la solución del problema, pero la mayoría de estas propuestas son de corte cuantitativo y no identifican en qué aspectos del problema centra el sujeto la resolución del mismo; cual es el proceso seguido por los sujetos, qué aspectos del problema son relevantes para su resolución, qué acciones genera la persona para resolverlo, cual es la lógica planteada para alcanzar la meta propuesta.

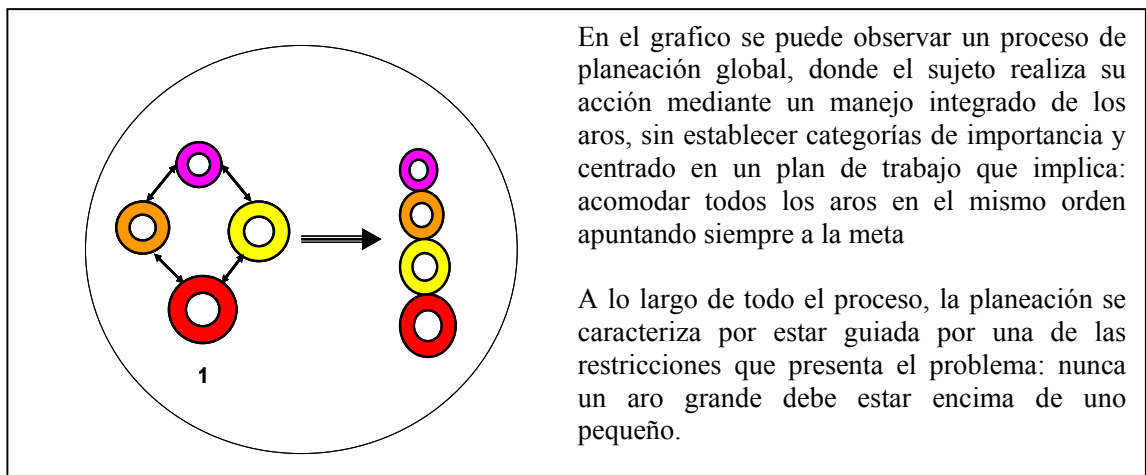
Desde la perspectiva de esta investigación, dos de los participantes realizan su proceso de planeación, orientado a la meta: acomodar todos los aros en el mismo orden en la torre C. La estrategia se propone desde el componente, dimensión de los aros; ambos tienen una preocupación permanente por ir acomodando los aros, teniendo como control para el manejo de su estrategia las normas:

- El aro grande siempre va debajo de uno más pequeño
- El aro pequeño va siempre sobre un aro más grande

Las gráficas que se presentan a continuación permiten visualizar el diseño de la planeación que ambos participantes propusieron para solucionar el problema.



**Figura 6. Representación gráfica proceso de planeación participante (2)**



**Figura 7. Representación gráfica proceso de planeación participante (3)**

Como se presenta en ambos gráficos, el único aspecto que es tenido en cuenta se relaciona con el movimiento de los aros de acuerdo a su tamaño, estableciendo una estrategia donde el movimiento de los mismos, está definido por una sola de las restricciones que establece el juego.

*El chiquito sí puede quedar encima del grande, cierto... (planeación-ejecución)*

*Este (amarillo), no puede...(quedar encima del naranja) (planeación-ejecución)*

*No tenía dónde poner los grandes (planeación-ejecución)*

*Es importante mirar bien que no quede el grande sobre el pequeño para no equivocarse... (planeación-ejecución)*

*Tienen que ser los chiquitos primero... (escenificación)*

Cuando se plantea la presencia de aros más grandes versus aros más pequeños, lo que queda claro es que las diferenciaciones no se dan porque se haya formulado una estrategia orientada a dividir la torre en aros grandes (rojo y amarillo) y aros pequeños (naranja y rosado) sino que, dependiendo de la ubicación de los mismos, cada uno tiene una connotación distinta con respecto al tamaño.

*Después poner el grande (amarillo), en el espacio...(escenificación)*

*Cómo buscar la forma de poner los pequeños y luego los grandes (escenificación)*

*Después este naranja que es más grande que este (rosado) se puede pasar...(escenificación)*

*Poner el pequeño acá (rosado sobre el rojo) (escenificación)*

Cuando el participante (2) inicia el proceso para resolver el problema, plantea una estrategia aro por aro, en la cual todos tienen el mismo nivel de importancia. De ahí que cuando trabaja con los aros como componentes, no se identifica ninguno de ellos como relevante sino que la solución se logra con el movimiento de cada uno de los aros hasta alcanzar la meta: pasar todos los aros a la torre C. Aspecto que también se observa en el participante (3), el cual tiene su estrategia basada en la meta final: ubicar todos los aros en el mismo orden. Expresiones como las que se presentan a continuación permiten corroborar esto:

*Todo gira en el orden y saber bien cómo mover las fichas (planeación-ejecución)*

*Ordenarlas por su tamaño (planeación-ejecución)*

*Lo más importante ordenarlas por su tamaño (planeación-ejecución)*

*Saber bien cómo poner las fichas (planeación-ejecución)*

Cuando explica el problema en el momento de la escenificación, advierte:

*Que todo quede en orden y bien pensado sabiendo cómo mover las fichas*

*Ordenarlo de mayor a menor*

*Hay que abrir espacios a las fichas para ir las acomodando*

Sin embargo, se presentan diferencias en la orientación y desempeños que los participantes llevan a cabo cuando ejecutan los diferentes momentos propuestos: planeación inicial, confrontación de la ejecución, escenificación.

Mientras el participante (2), hace su plan de trabajo paso a paso, en palabras de (Toboso, 2004) “una estrategia orientada a trabajar siempre en un objetivo por movimiento con situaciones demasiado locales, perdiendo la visión general del proceso”, el (3) tiene una mirada más global del problema, logrando desde un comienzo proponer un plan de trabajo dónde maneja con mayor éxito los diferentes aros.

Expresiones del participante (2):

*Paso el rosado para acá, para ... la b, el naranja a la c, después cojo el rosado de la b y lo pongo otra vez en la c después paso el naranja para la b y pongo el rosado lo pongo ahí a la c... (planeación-ejecución)*

*Podría mover uno al espacio vacío y así mover los otros (confrontación cruzada)*

*Pasar los pequeños y después hacer espacios para los grandes (escenificación)*

*Pongo el ... rosado, ah no ahí y los pongo ahí a la c, después cojo el amarillo no... me toca coger el naranja y poner el amarillo en la b pero ahí no se puede (planeación)*

Verbalizaciones del participante (3):

*Rosado aquí (torre C) zapote acá (torre B)*

*Rosado otra vez aquí (torre B)*  
*Después amarillo lo pasamos a la torre C*  
*El zapote en la torre B*  
*Después el aro rosado lo llevamos a la torre A*  
*De ahí ponemos el zapote lo pasamos a la torre C*  
*Luego rosado a la torre C*  
*Después rojo a la torre B*  
*Cogemos el rosado que está en la torre C y lo ponemos en la B*  
*El zapote que está en la torre C lo ponemos en la A*

“Ejecuciones exitosas en las torres aparentemente requieren de la formulación de un plan que guíe la secuencia de movimientos a realizar, la retención del plan, la ejecución de los movimientos, y la supervisión y revisión del plan conforme se ejecuta la acción” (Bull 2004). Sin embargo, pueden observarse diferencias en las formas de planear entre un sujeto y otro con relación al número de componentes que pueden manipular mentalmente, lo que limita la estructuración de los planes propuestos, Phillips (2001) explica este desempeño por la capacidad limitada de la memoria de trabajo para retener configuraciones completas de los planes previos a la acción.

Piaget, citado por Wadsworth (1999), establece una diferencia entre la abstracción empírica y la abstracción reflexiva. La abstracción empírica es el resultado del conocimiento físico o sea del conocimiento de las propiedades físicas de los objetos, derivado de la manipulación de los mismos. Es la abstracción que el niño hace de las características de los objetos en la realidad externa. Este conocimiento es el que adquiere el niño a través de la manipulación de los objetos que le rodean y que forman parte de su interacción con el medio.

Según Kamii (1984) citado por Bartolo (2006), “en la abstracción empírica el niño solamente focaliza una cierta propiedad de los objetos e ignora las otras; Igualmente encuentra limitaciones para el manejo abstracto de los problemas pues está supeditado a apropiarse de estos, desde su manipulación”.

En contrapartida, “la abstracción reflexiva involucra la abstracción de relaciones entre objetos, relaciones que no tienen existencia externa o concreta y existen sólo en las mentes de aquellos que pueden crearla. Dado que este tipo de abstracción es una construcción de la mente, también podría denominarse abstracción constructiva”. (Kamii citado por Bartolo, 2006)

La abstracción reflexiva surge del conocimiento lógico-matemático, el cual se construye a partir de las acciones mentales efectuadas con los objetos. “La abstracción reflexiva, siempre trasciende lo observable, provocando una reorganización que se trabaja en el plano de lo mental, permitiendo al sujeto generar una construcción mental del problema al que se enfrenta. De ese modo, la *abstracción reflexiva* se puede describir como las coordinaciones generales de acciones de un sujeto (acciones completamente internas) sobre objetos. Esto es, la construcción de acciones mentales sobre objetos mentales”. (Piaget y García, 1984)

Desde esta perspectiva, el desarrollo de estos tipos de abstracciones limitarán o no, las posibilidades de elaboración de un plan previo de trabajo, lo que por ende permitirá al sujeto tener un grado diferente de control sobre las estrategias propuestas, pues podrá ir descubriendo, una a una probables acciones a seguir o ver todos los aspectos de un problema y representar, en palabras de Simon, (1978) citado por Crespo (2006), “el *espacio del problema* o ambiente de la tarea, lo que supone plantear los estados iniciales, intermedios y finales del mismo”.

Como complemento al proceso de planeación y dentro de la perspectiva de la metacognición, se observan también procesos de monitoreo distintos en ambos participantes, mientras el participante (2) hace procesos incipientes de monitoreo desde un control de la acción paso a paso, caracterizado por seguimiento visual del aro y autocorrecciones, en algunos de los movimientos realizados; el participante (3) realiza su monitoreo más global, con supervisión visual y giros de cabeza, movimientos lentos y pausados, correcciones de la acción (cuando ubica un aro en un lugar equivocado,

inmediatamente lo reubica). Evalúa cada movimiento que realiza y proyecta la consecuencia de este para tomar una decisión final.



**Figura 8. Ejemplificación de la categoría: planeación ajustada a restricciones del problema (monitoreo)**

Flórez y otros (2003) citando a (Brown, 1987; Flavell, 1979; Vargas & Arbeláez, 2001) presentan dentro de estas funciones metacognitivas de regulación tres procesos fundamentales: El primero de ellos es la *planeación* manifestada antes de la resolución de una tarea y que consiste en anticipar las actividades, prediciendo posibles resultados. El segundo es la *autorregulación*, que comprende el monitoreo y el control, los cuales se realizan durante la resolución de la tarea y se manifiestan a través de actividades de verificación, rectificación y revisión de la estrategia empleada, y, finalmente, la *evaluación de los resultados*, realizada al finalizar la tarea, buscando estimar los resultados de la estrategia empleada de acuerdo con su nivel de eficacia.

Estas operaciones metacognitivas no son lineales y van actuando conjuntamente en la medida en que la persona se familiariza cada vez más con la tarea propuesta. A medida que el sujeto va haciendo seguimiento de su actuar, puede descubrir que la forma en que está proponiendo su estrategia no le está permitiendo alcanzar los logros esperados, planteando un nuevo plan de acción o realizando correctivos a algunos de los aspectos que ha propuesto.



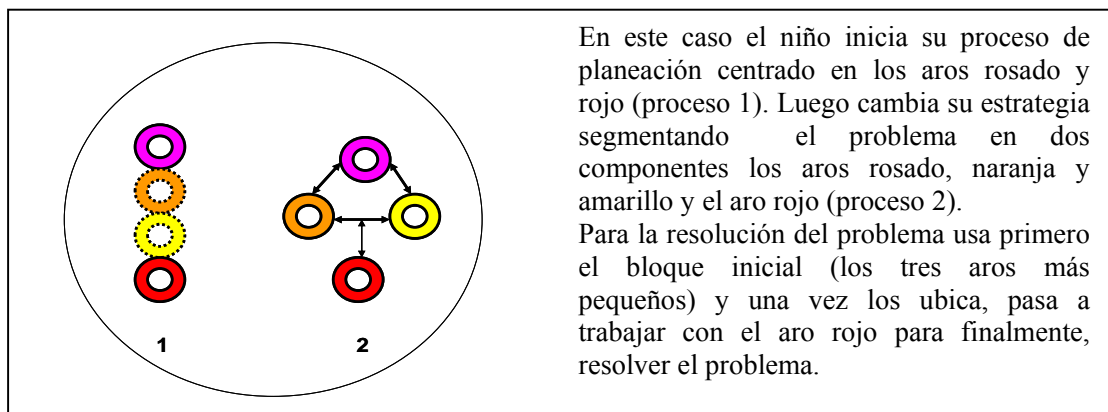
“Las regulaciones pueden adoptar diversos grados de conciencia, e ir de regulaciones automáticas e implícitas inherentes al propio funcionamiento cognitivo, a regulaciones más explícitas guiadas de forma deliberada y consciente” (Flórez, 2003), evaluando el estado que se conseguirá al aplicar un determinado paso y eligiendo el que más se acerque a la solución del problema. (Toboso 2004).

Estas últimas, le dan la posibilidad al sujeto de mejores niveles de desempeño pues, tiene mayor comprensión, evalúa los distintos intentos llevados a cabo, halla las pistas más importantes para poder resolver el problema y las aplica, comete menos errores y alcanza la solución exitosa significativamente más a menudo que el que corrige sobre la marcha, sin tener una perspectiva de más largo alcance. (Domenech, Montserrat 2004)

### 3. *Planeación segmentada*

La categoría *planeación segmentada*, muestra un proceso centrado en la definición de dos componentes, es decir se caracteriza porque el sujeto, secciona el problema en dos partes claramente delimitadas para la resolución del problema, en este caso la primera conformada por los aros rosado, naranja y amarillo y la segunda por el aro rojo.

Esta categoría se ilustra de la siguiente manera:



**Figura 9. Representación gráfica proceso de planeación participante (4)**

En este caso el participante (4), inicialmente identifica dos aros (rosado y rojo) como los componentes centrales del problema y sobre el movimiento de estos dos elementos comienza a planear su estrategia, situación que no le impide reconocer la presencia de los dos aros centrales (naranja y amarillo), los cuales sin embargo pasan a un segundo plano dentro de la estrategia que propone:

*Colocar bien este rosadito y este rojo (planeación-ejecución)*

*La clave es colocar el rosado y el rojo (planeación-ejecución)*

*Como el rosado es más chiquito es el primero que se mueve y el rojo es el último (planeación-ejecución)*

*El rojo es básico y el primero también (planeación-ejecución)*

*La dificultad que encontré, este rosadito y este rojo (escenificación)*

En un segundo momento, refina su proceso de planeación trabajando los aros rosado, naranja y amarillo como un problema individual, para posteriormente introducir la última variable: el aro rojo.

Lo que se evidencia en las siguientes expresiones:

*Lo que pensé inicialmente no lo usé porque ya sabía que estaba malo. El primer método no lo entendí bien, todo lo que pensé estaba malo (autoconfrontación)*

*Si no más hubiera tres...*

*El rojo es el problema aquí, porque si sólo fueran tres sería más fácil.*

*(planeación)*

*Si tuviera tres movería este acá... (planeación)*

*Tengo que mover todos estos (rosado, naranja y amarillo) para mandar este para acá (rojo a C) (planeación)*

*El rojo es el más grande de pasar (planeación)*

En la explicación a otro dice: (escenificación)

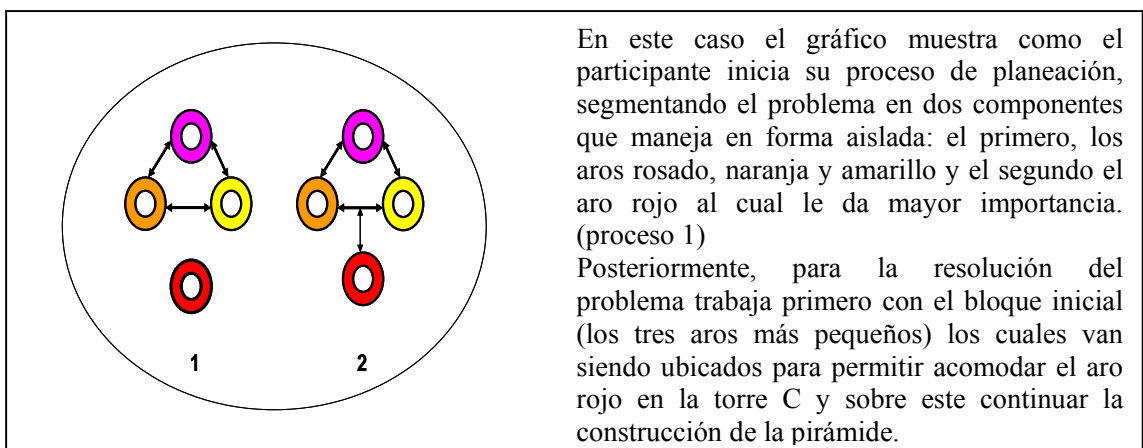
*Cuando pasa tres aros (rosado, amarillo y naranja), tiene todo en el bolsillo*

De acuerdo con el video se puede evidenciar que cuando explica la solución del problema o trata de pensar en este, es notorio cómo coge los tres primeros aros como un todo en forma aislada y deja el rojo aparte. A continuación se presentan algunas imágenes extractadas del video que ejemplifican lo anterior.



**Figura 10. Ejemplificación de la categoría: planeación segmentada**

Igualmente, el participante (5) propone un manejo del proceso de planeación desde una propuesta de segmentación de la tarea, con algunas diferencias frente a la estrategia planteada por el anterior participante, la siguiente gráfica ilustra este manejo:



**Figura 11. Representación gráfica proceso de planeación participante (5)**

Desde esta perspectiva, segmenta la tarea en dos partes, la primera conformada por los aros rosado, naranja y amarillo y la segunda por el aro rojo; dando mayor peso a este último, como el componente que permitirá iniciar la resolución del problema; teniendo claro que la meta es pasar todos los aros a la torre C.

*El rojo es el centro de la actividad*

*Sin el rojo uno no puede acomodar después el amarillo – naranja – rosado*

*Pensaba cómo iba a pasar la bolita roja (confrontación-cruzada)*

*Primero pasar la rojita para acá (Torre C)*

*La dificultad es el rojo pues sobre ese se construye la torre*

*El rojo es la base para poder empezar la torre, sin el rojo uno no hace nada (escenificación)*

Como complemento a su estrategia inicial, y trabajando los aros amarillo–naranja–rosado como un bloque y el aro rojo como otro, plantea la necesidad de hacer este tipo de segmentación para facilitar la resolución del ejercicio, pues esto le permite simplificar el problema general.

*A estas bolitas hay que darles muchas vueltas para poder acomodarlas bien en la torre C (planeación-ejecución)*

*Si intento pasar la roja es más fácil controlar el movimiento de las otras tres*

*Hacía primero la torre de amarillo, zapote y rosado, luego la desarmaba para acomodar la roja (confrontación)*

Afianzaba esta estrategia, cuando realizaba el ejercicio de enseñarle a otro niño, con expresiones como:

*Ya nos quedaron las tres en la mitad, ahora ya podemos pasar esta acá (aro rojo), para que se nos disminuya la dificultad en el juego*



**Figura 12. Ejemplificación de la categoría: planeación segmentada**

En la forma de afrontar el problema, antes de iniciar el plan, el niño busca comprenderlo, establecer las reglas y analizar la situación general, para posteriormente proponer un plan de trabajo:

*Ustedes me dicen que no puedo coger 2 aros a la vez*

*Ni colocar un aro pequeño debajo de un grande*

*¿Puedo coger un aro y dejarlo acá (otra torre) en otra parte?*

*El aro grande debe ir acá, debajo cierto*

*Tengo que encontrarle una lógica*

*Puedo colocar este (rosado) encima de este (rojo)*

Como se visualiza en ambas planeaciones, el participante (4) divide los componentes del problema como pasos previos para la consecución de la meta, sin expresar con claridad el por qué de esta estrategia propuesta, por el contrario, el participante (5), usa la subdivisión no como un paso preliminar para llegar a la meta sino como una forma de simplificar el problema. Así, podría decirse que esta planeación indica, que el sujeto debe apropiarse de los procesos que impliquen dirigir el orden apropiado de las submetas, para conseguir el objetivo final.

La planeación centrada en la segmentación del problema exige tener en cuenta las restricciones del mismo, como parte del sistema, para anticipar y comprender el problema como un todo. Desde esta mirada, se piensa el problema por componentes; por tanto este nivel o mecanismo de planeación demuestra que los sujetos comprenden la complejidad de la situación y las reglas que le subyacen, dicha comprensión implica que los sujetos establecen un plan para resolver el problema donde definen el manejo de dos grandes componentes los cuales les permitirán llegar a la meta final.

Desde la teoría de planeación, podría relacionarse, la propuesta de ambos participantes, con la *planeación como análisis medios fines*, según (Willats, 1990), es aquella donde el sujeto se enfrenta a la resolución de un problema, reduciendo la situación a una serie de pasos o sub objetivos, sin perder de vista, en este proceso de fragmentación del problema, el objetivo a más largo plazo. Sin embargo, y de acuerdo a lo observado en las planeaciones de los dos participantes mencionados, dicha segmentación se enriquece con una reflexión mucho más profunda del problema, que involucra una apropiación de la demanda de la tarea y una fragmentación de la misma en dos grandes componentes que facilitan la resolución de la misma.

Dicha planeación puede tener dos intencionalidades, la primera reducir la complejidad del problema para facilitar así el logro de la meta propuesta, como producto de una mejor comprensión del mismo; la segunda fragmentar el problema con el fin de familiarizarse con la estrategia y poderla aplicar posteriormente a la situación global, donde el problema es más complejo.

Cuando el sujeto hace planeaciones en las que realiza procesos de segmentación del problema, se evidencia como proponen Brown y Burton (1978), la presencia de las destrezas metacognitivas, acerca de las cuales ellos afirman son facilitadoras en la resolución de problemas como son:

- Identificar el problema.
- Predecir los límites y posibilidades para su resolución.

- Tener conciencia de las estrategias apropiadas.
- Planificar el uso de estas estrategias
- Dirigir y supervisar su uso.
- Evaluar la eficacia de su aplicación.

En esta forma de planeación, de la segmentación, surge entonces el plan que es la combinación de metas específicas y de las secuencias para alcanzar la meta. Dichos planes, como plantea (Brown, 1980, Garner, 1988; París, 1991), son los que proveen sugerencias para la acción que pueden ser aceptadas, rechazadas o modificadas durante el proceso.

Ibáñez (2003), plantea “un tipo de planificación, que implica una sustitución del problema original por una versión simplificada que conserve sólo sus características centrales, la solución de ese problema abstracto y el empleo de esta estrategia para dirigir la búsqueda de una solución del problema original, se hace a través de la sustitución de objetivos temporalmente inasequibles por unos sub objetivos más sencillos”.

Igualmente, Toboso, (2004) citando a Garrido, (1991) habla de estrategias de simplificación, las cuales están basadas en la construcción y resolución de problemas similares más sencillos, y son especialmente útiles para resolver problemas complejos. “Al simplificar los elementos del problema, la información se retiene mejor en la memoria de trabajo, percibiendo con más claridad los operadores que se han de aplicar para llegar al estado final. En muchos problemas de matemáticas y en la propia investigación científica, se aplica este heurístico, facilitando la resolución de los complejos problemas que nos presenta la realidad”.

Desde estas miradas se observa como ambos participantes (4) y (5), utilizan para proponer la solución, planes de trabajo que buscan simplificar la complejidad de la situación original, logrando con esto una mayor aprehensión del problema y un manejo global del mismo que les puede asegurar el logro de la meta.

Es así como la planeación que centra la estrategia en la segmentación permite al sujeto establecer sistemas (simples- complejos), en las cuales se identifican las partes o elementos por un lado, y por otro las conexiones o interacciones que se dan entre dichos componentes y por ende usarlos como estrategia para lograr la resolución de los problemas.

#### ***4. Proceso de apropiación de la tarea***

Aunque podría no ser vista como una categoría que de cuenta de los procesos de planeación, se configura como un aspecto importante ha considerar dentro del análisis de información de la presente investigación. Tres niños de los ocho analizados, si bien lograron resolver el problema, lo hicieron en un lapso de tiempo mucho mayor que los otros, con presencia de un alto número de errores y formulaciones de preguntas a lo largo del desarrollo de la tarea, sin que las mismas aportaran a clarificar las características que poseía el problema; de ahí que en un primer momento se pensó en descartarlos de la investigación con el argumento de no observarse procesos de planeación, sin embargo, al profundizar más en la interpretación y correlacionarla con la teoría existente, se decidió desarrollar esta categoría.

De acuerdo a los contenidos se puede hablar de tres tipos de saberes metacognitivos generales: conocimiento del sujeto, de la tarea y de las estrategias. Específicamente, la variable de la tarea hace referencia a “el tipo de demandas que exige una tarea cognitiva”. (Crespo 2004); “las demandas que plantean las distintas actividades, que incluye el análisis de la tarea como requisito previo para la generación de estrategias de trabajo” (Martín y otros 2004). Lo que implica el reconocimiento de las características de la actividad planteada, tener claro qué se está pidiendo hacer, qué elementos o componentes incluyen la actividad, hasta dónde se debe desarrollar la actividad para cumplir con la meta propuesta, qué condiciones y limitaciones plantea.

Este tipo de conocimiento requiere que los sujetos:



- 1) Tomen conciencia de las exigencias que la tarea implica.
- 2) Sepan qué se espera de ellos en cada tarea y con cada una de ellas.
- 3) Reconozcan las características de la tarea en sí misma y de los factores que inciden en ella.
- 4) Identifiquen con claridad qué es lo que se debe hacer y las restricciones o condiciones que la tarea exige.

Crespo (2006), citando a Simon (1978) plantea: “para solucionar un problema, el punto de partida es una representación mental de la situación, por parte del sujeto que incluye:

- La situación inicial o de partida
- La situación final o meta
- Posibles soluciones alternativas
- Conjunto de restricciones que lleva el problema”.

Esta representación mental del problema, en especial de los problemas bien definidos, como la torre de Hanoi, es fundamental para su comprensión y aplicación posterior de las estrategias de resolución (Sternberg, 1987). Mientras este paso no se haya alcanzado, difícilmente se podrá generar una planeación que lleve al sujeto a la consecución de la meta propuesta.

En el caso de los niños investigados, el participante (6) no plantea estrategia alguna se limita a generar interrogantes sobre la tarea, expresando:

- ¿Tengo que llevar los aros hasta allá? (torre C)*
- Coloco el primero aquí (torre B) y el que sigue encimita*
- ¿Puedo dejar alguno por fuera?*
- ¿Puedo coger esto (aro rosado) y colocar este (aro naranja) acá?*
- ¿Puedo sacar la tres sin mover el dos?*
- ¿Tengo que organizarlas todas aquí? (torre C)*

*¿Puedo mover todas juntas acá? (torre C)*

En la ejecución

*¿Puedo pasar este (amarilla) y cambiarlo? (naranja)*

Así mismo, el participante (7) plantea:

*Naranja acá (torre B)*

*Ah... el naranja es más grande*

*¿Se pueden coger todos y pasarlos acá? (torre C)*

*¿Puedo coger este (el rojo) y pasarlo? (No tiene en cuenta que es el último)*

*Paso este (rosado) aquí (torre B)*

*Paso el naranja aquí (torre B)*

*Ah no se puede...*

*¿Puedo colocar esta (la rosada) acá? (torre B)*

*Esta (naranja) allá (torre C)*

*¿Puedo dejar la amarilla ahí?*

*¿Puedo coger dos a la vez?*

El participante (8) se limitó a expresar algunos posibles movimientos, pero en su ejecución fue poco efectivo, es el niño que menos expresó verbalmente lo que estaba pensando. A pesar de las preguntas que se le iban formulando a medida que desarrollaba el ejercicio, sus respuestas se limitan a asentir y a dar explicaciones muy breves sobre su actuar.

Sin embargo y a pesar de las frecuentes preguntas planteadas por los niños y de las explicaciones que se daban a las mismas por parte de la investigadora, no se observó, en ningún momento durante el ejercicio, que hayan logrado comprender con claridad qué es lo que realmente debían hacer, por tal motivo la presencia de procesos metacognitivos de planeación, monitoreo y evaluación no se observaron a lo largo de la ejecución; como se dijo anteriormente es una secuencia de preguntas y un movimiento constante de los

aros en forma aleatoria que no les llevan a formular un plan de trabajo ni a detectar errores evidentes que se presentan en repetidas ocasiones.



**Figura 13. Ejemplificación de la categoría: proceso de apropiación de la tarea**

“Un niño puede darse cuenta de que no entiende (conocimiento) y no saber regular o controlar la situación porque no sabe qué debe hacer y cómo para entenderlo” (Burón, 1997). Edwards (1992) insiste en la transparencia comunicacional necesaria en las tareas entre el profesor y el estudiante para que los estudiantes anticipen, represente y planifiquen mejor sus objetivos. Solo así, el sujeto tendrá un punto de partida para comenzar a construir su estrategia, proponer un plan de acción y generar posibles respuestas para el problema planteado.

El reconocimiento del problema a ser resuelto, la definición de la naturaleza del problema y entender lo que se pide constituye un elemento fundamental que hace parte de los procesos de resolución de problemas y que por ende mediará el despliegue por parte del niño de procesos metacognitivos de planeación y monitoreo para alcanzar el éxito en la tarea propuesta. Mientras esto no se logre, el niño enfrentará la tarea a través de estrategias ensayo error sin retroalimentación de la actividad llevada a cabo, lo que no le permitirá proponer autocorrecciones y reorientaciones a las acciones realizadas para finalmente llegar la resolución del problema.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### *6.1 Sobre la categoría planeación*

Un acercamiento a los procesos de planeación no puede estar orientado exclusivamente a preguntarse por cuáles son los pasos que el sujeto propone para solucionar el problema. Una comprensión amplia de esta habilidad exige un reconocimiento de la forma como el sujeto está entendiendo el problema, los componentes que identifica en él, el énfasis que desde su perspectiva y experiencia hace a cada uno de los elementos que lo constituyen, solo así se logrará realmente entender la lógica con que éste propone su plan y desde esta comprensión, se podrán realizar procesos de acompañamiento y mejoramiento que aporten a su enseñanza.

Desde esta perspectiva, la teoría estudiada propone una reflexión sobre los procesos de planeación visto este como una actividad previa a la acción, donde el sujeto se representa mentalmente el problema y acompaña este de una serie de pasos que se plantea para actuar y lograr la meta propuesta; sin embargo y de acuerdo a lo observado en la investigación realizada, esta habilidad involucra mucho más que una propuesta medios (como punto de partida) fines (como meta).

Cada sujeto tiene formas diversas de enfrentar el problema y por ende de proponer acciones para solucionarlo; en los niños que participaron en la investigación se lograron detectar cuatro formas de trabajo diferenciadas: planeación centrada en un componente, planeación ajustada a restricciones del problema, planeación segmentada, proceso de apropiación de la tarea. El primero, tiene que ver con la orientación de la acción, guiada por un aspecto del problema, definiendo que este se constituye en el principal factor que mediará el logro de la meta lo cual hará que la orientación de la planeación guíe la secuencia de movimientos a realizar, delimitando las etapas involucradas para su solución, aspecto este que puede permitir una mayor o menor apropiación del problema y por ende, una solución más o menos acertada con ganancia o no, en tiempo, esfuerzo y

calidad frente al resultado alcanzado. Aplicado esto a los procesos de enseñanza en el aula, se constituye en un factor importante que podría permitir comprender porque unos niños establecen un proceso de planeación exitoso con economía de tiempo, identificando con claridad los componentes que intervienen en el mismo, superando los obstáculos que se les presentan y por el contrario, porque otros dan vueltas alrededor del mismo, sin encontrar caminos para enfrentarlos.

La segunda categoría, planeación ajustada a restricciones del problema, plantea que el niño construye su propuesta de planeación desde uno de los aspectos que se presenta como relevante dentro de las condiciones que el ejercicio propone, que tienen que ver con la forma de acomodar los aros respetando el tamaño de los mismos ubicándolos siempre de mayor a menor. Esta situación indica la generación de propuestas de trabajo desde niveles de apropiación del problema que podrían ser más o menos superficiales o profundos, que por ende involucrarían la presencia de desempeños cognitivos diferentes, aspecto que confirmaría la imposibilidad de hablar de un proceso de planeación, abriendo nuevas perspectivas para su trabajo en el aula, cuando se debe tener como punto de partida que para estimular su desarrollo y aplicación en experiencias formativas, se deben reconocer los niveles de desarrollo de los niños, con el fin de no generar obstáculos para su despliegue en la solución de problemas o ejecución de tareas propuestas.

La tercera categoría, planeación segmentada, muestra una propuesta de trabajo donde el problema se fragmenta en sub unidades menos complejas, que facilitarían el logro de la meta final. Esta mirada permite demostrar la apropiación que el sujeto tiene frente al problema, logrando identificar la complejidad del mismo y la necesidad de generar un plan de trabajo que facilite su manipulación, aspectos estos que demostrarían nuevamente que una apertura a reconocer diferentes formas de trabajo, por parte de los niños, puede convertirse en un aspecto importante para estimular formas de actuar más estratégicas que le permitan al sujeto no perder el control sobre su actuar, aumentando las posibilidades de éxito frente a los problemas que debe enfrentar.

Finalmente la categoría, proceso de apropiación de la tarea, definida por la intención del niño de clarificar las características del problema a resolver, introduce un importante elemento dentro del estudio de la planeación: la necesidad de aclarar la demanda de la tarea, sus características y componentes. Mientras el niño no logre una representación mental completa del problema, es imposible que genere un plan de acción frente al mismo.

Visto así, el proceso de planeación se integra con otros desempeños que son importantes cuando la persona se enfrenta a una situación problema nueva para él y que deben interactuar en forma complementaria para lograr el éxito de la meta propuesta. Conocer en profundidad el problema, su orientación, las variables que lo integran; definir una estrategia que permita orientar el trabajo a seguir, delimitando un plan de acción que debe ser flexible y abierto a nuevas direcciones o complementariedades; apertura a realizar procesos de seguimiento y control de las acciones propuestas que permitan realmente avanzar de un estado inicial a un estado final.

Desde esta mirada, surge un aspecto que introduce un elemento complementario en procesos didácticos orientados a generar experiencias que estimulen el desarrollo de la habilidad de planeación en el aula; la intención del docente en el momento de proponer un problema o tarea debe tener un acompañamiento adecuado que clarifique la misma, sin caer en orientaciones de tipo cómo desarrollar la tarea, sino realmente garantizando que para el niño sea claro qué es lo que debe hacer, qué es lo que se espera alcanzar.

Es claro que en el proceso didáctico el maestro debe definir previamente los pasos a seguir, centrando su atención en las orientaciones que él da, de manera que amplíe el margen para que el niño proponga acciones y genere planes de trabajo, como resultado de la comprensión de la información y del manejo que éste considere es el más adecuado para el logro de la meta. En la medida que el docente conozca y reconozca las características de la planeación podrá estimular su desarrollo en forma más efectiva, lo que permitirá lograr mejores desempeños en situaciones de resolución de problemas.

De acuerdo a estos resultados se puede observar que el proceso de planeación es complejo y está enriquecido por las características que cada persona posee; sus experiencias previas, sus conocimientos, sus habilidades y el desarrollo metacognitivo alcanzado. Es posible que se deba hablar de formas de planeación y no de la planeación como una habilidad única con características similares y como lo dice gran parte de la teoría revisada, *relacionada con pensar antes de actuar, una reflexión acerca de los pasos para llegar a la meta*, pues como se pudo constatar en esta investigación, ésta puede estar presente en todos los momentos de desarrollo de la tarea para permitir la generación de nuevas propuestas de trabajo.

Igualmente, los resultados sugieren que no es sólo necesario trazarse un plan antes de resolver el problema, más importante aún es llevar a cabo un plan o modificarlo durante la ejecución y, en caso de que no se haya planificado previamente, evaluar la necesidad de hacerlo. Los estudiantes que no planearon, si bien resuelven el problema, este les demanda tiempo y comprensión del mismo. A partir de los resultados puede concluirse que la planeación no puede calificarse como presente o ausente, sino que en la medida que el sujeto comprende el problema realiza el proceso de planeación, es decir no se realiza exclusivamente antes de la tarea, también se hace durante la tarea, siendo este un elemento clave en el correcto funcionamiento metacognitivo.

Planear involucra mucho más que pensar en una serie de pasos previos para actuar. Exige el desarrollo de una disciplina y disposición para permanentemente evaluar lo que se está haciendo y poner al servicio de la resolución de la tarea un pensamiento flexible y con apertura al cambio que le permita al sujeto generar procesos de reorientación, reorganización y reestructuración de los planes de trabajo. Es una habilidad dinámica que trabaja en conjunto con los demás procesos de regulación y que puede estar presente en diferentes momentos a lo largo de la tarea para facilitar y garantizar el propósito de ella.

La planeación es una habilidad reflexiva e intencional. Es reflexiva porque implica pensar antes de actuar, conocer las metas que se quieren alcanzar, elegir las estrategias

para conseguir los objetivos planteados, reflexionar sobre el propio proceso de elaboración de soluciones, para comprobar si las estrategias elegidas son las adecuadas y evaluar los resultados para saber si se han logrado las metas iniciales. Es intencional porque requiere representarse la tarea y refinar los pasos para alcanzar la meta, y así elaborar el plan que le permita generar sugerencias para la acción que pueden ser aceptadas o rechazadas durante el proceso.

Seguir profundizando en la comprensión de los procesos de planeación requiere un estudio amplio, juicioso y exhaustivo de la teoría de resolución de problemas, pues en ella está parte del fundamento para reconocer el proceso complejo de la metacognición, que involucra la planeación, el monitoreo y la evaluación de las acciones propuestas, cuando la persona se enfrenta a la consecución de una meta, en una tarea que es nueva para él y por ende le exige generar un plan de acción.

Es de gran importancia que el docente introduzca en el ambiente de aprendizaje propuestas que permitan a los niños realizar procesos metacognitivos de planeación, refinándolos, complementándolos con el monitoreo y la evaluación como elementos claves en su desarrollo cognitivo; que aproveche los aportes de los propios niños, para poner de manifiesto que existen diferentes formas de pensar y de actuar ante una misma situación, aspecto éste que compartido en el espacio del aula puede enriquecer a los otros niños cuando ellos reconocen estas peculiaridades y pueden contrastar o complementar la visión inicial que tienen sobre el problema, al descubrir que este puede ser planeado desde diferentes perspectivas.

Un conocimiento comprensivo de los procesos de planeación, abre nuevas posibilidades para su trabajo en el aula, ya que permite comenzar a reflexionar sobre su aplicabilidad en la enseñanza y las posibles manifestaciones que esta pueda tener en los procesos de aprendizaje. El reconocer características más complejas de los procesos de planeación en niños, abre nuevas posibilidades para explorar sus manifestaciones en el aula, ya que este espacio ha sido poco explorado desde esta mirada, haciéndose necesario comenzar a proponer nuevas investigaciones que permitan responder a



preguntas cómo: ¿Qué tipo de planeaciones propone el niño al solucionar problemas al interior del aula?, ¿Cómo enfrenta el niño los procesos de planeación en tareas escolares?.

## **6.2 *Sobre algunos aspectos metodológicos***

La torre de Hanoi es un problema que ha sido utilizado en un alto número de investigaciones de corte cuantitativo, especialmente aquellas relacionadas con las funciones ejecutivas y los procesos de planeación, donde se ha manejado principalmente para evaluar desempeños desde el análisis número de movimientos - errores cometidos - tiempo de ejecución; sin embargo su uso en investigaciones de corte más comprensivo con énfasis cualitativo no ha sido generalizado, la presente investigación muestra que desde esta mirada es también un recurso importante que brinda una riqueza de información que puede ser aprovechada para la comprensión de fenómenos como los anteriormente expuestos, al mismo tiempo que puede enriquecer también interpretaciones más profundas sobre temas como la solución de problemas y los procesos metacognitivos.

Introducir en una investigación cualitativa diferentes instrumentos para la recolección de la información, permite obtener datos que ayudan a superar algunas de las limitaciones que una exploración sobre la metacognición ha planteado desde la teoría; triangular la información obtenida ayuda a contrastar, confirmar y aclarar las interpretaciones que se están llevando a cabo, lo cual redundará en una comprensión más profunda del fenómeno y un manejo más confiable de los datos que se están trabajando.

El uso conjunto de informes verbales y de la observación de las acciones que realizan los niños, se convierten en excelentes herramientas para la recolección de información; la primera, es eficiente ya que favorece la exteriorización de la actividad mental del sujeto, permite evidenciar la forma como éste planea o replanea su actuar, facilitando la comprensión de su proceder. Se considera que en el ámbito de esta

investigación fue acertada la utilización de los informes verbales en los momentos planteados, ya que permitió confortar las acciones de los sujetos y consolidar cada vez más las categorías encontradas.

La confrontación cruzada, permitió corroborar la información recogida en el primer momento (planeación - ejecución de la acción), el uso de los documentos video grabados en la recolección de la información facilitó que el sujeto *se tome su tiempo* y analice cada una de sus ejecuciones, el tipo de preguntas formuladas permitió reconfirmar los elementos presentes en las formas de planeación, constituyéndose en una herramienta importante para la comprensión de misma; se reafirma la recomendación dada por los teóricos sobre la pertinencia de su aplicación inmediatamente después de la ejecución de la tarea.

La segunda, observación de la acción, proporciona información complementaria que al contrastarla con las verbalizaciones del sujeto corroboran lo que este expresa y esclarecen comportamientos metacognitivos de planeación, monitoreo y evaluación, como movimientos de ojos y cabeza, sonrisas, control manual de las acciones... Una gran limitante de los instrumentos por la edad y el grado escolar, es la dificultad en expresión de los niños, a los cuales hay que hacerles repetidas preguntas para animarlos a pensar en voz alta, lo que en ocasiones obstaculiza una comunicación fluida y enriquecida y específicamente en el momento de la escenificación, que sus explicaciones sean muy abreviadas no manifestando todo lo que él sabe.

Utilizar expresiones graficas permitió una mirada holística del fenómeno a investigar, donde se pudo visualizar con mayor claridad las características de la planeación que proponía cada uno de los niños, establecer las diferencias, identificar los pasos propuestos y posteriormente delimitar las formas de planear facilitando la construcción de las categorías trabajadas.

Si bien es cierto incluir videos, se constituyó en una herramienta potente para la comprensión de los procesos de planeación y monitoreo, facilitando la visualización de

gestos y movimientos, al mismo tiempo que permitió contrastar el discurso verbal con las acciones; para futuras investigaciones es importante tener en cuenta las restricciones que en la actualidad el código del menor establece para su uso y difusión en discusiones y presentaciones, pues aunque sean de corte científico y cuenten con la aprobación escrita de los padres no pueden ser divulgadas.

## REFERENCIAS

- Altman D. G., Bland J. M. (1996). Statistics Notes: Presentation of numerical data. *BMJ*. pp. 12: 572.
- Arenas Gutiérrez, R. & otros. (2003). Apuntes sobre Representación Gráfica. *Revista Cubana de información médica*. 1, 3, 3.
- Artz, A. F.; Armour-Thomas, E. (1992). Development of a Cognitive-Metacognitive Framework for Protocol Analysis of Mathematical Problem Solving in Small Groups. *Cognition and instruction*, 9, 137-175.
- Bartolo Guerrero, L. (2006). El aprestamiento matemático en la educación inicial del niño. *Congreso internacional lógico matemático*. España.
- Becerra Labra, C.; Gras-Martí, A. & Martínez-Torregrosa, J. (2004). Análisis de la resolución de problemas de física en secundaria Y primer curso universitario en Chile. *Enseñanza de las Ciencias: España*, 22, 2.
- Black, P. Physics (2000). Physics as it enters a new millennium. Documento PDF. <http://www.physics.ohio-state.edu/~jossem/IUPAP/P2000.pdf>.
- Brewer, W. F. & Dupree, D. A. (1983). Use of plan schemata in the recall and recognition of goal directed aches. *Journal of experimental psychology: Learning memory and cognition*, 9, 117-119.
- Brown, A. (1980). Metacognitive development and reading. En R. J. Spiro, B. C Bruce & F. Brewer (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension*: Hillsdale, NJ: Erlbaum. pp. 453-481.

- Brown, R. & Burton, R. (1978). Diagnostic models for procedural in basic mathematical skill. *Cognitive Sciencia*, 4, 379-426.
- Bull, R., Espy, K. & Senn, T. (2004). A comparison of performance on the towers of London and Hanoi in young children. *J Child Psychol Psychiatry*: p. 743.
- Burón, J. (1997). Enseñar a aprender: introducción a la metacognición. Mensajero: Bilbao, p. 16.
- Buteler, L.; Gangoso, Z.; Brincones Calvo, I. & González Martínez, M. (2001). La resolución de problemas en física y su representación: un estudio en la escuela media. España: Enseñanza de las ciencias, 19, 286.
- Crespo, N. M. (2004). La metacognición: diferentes vertientes de una teoría. Chile: Revista Signos, 33, 48. p. 7.
- Crespo León, A. (2006). Cognición humana. Ramón Areces editorial. pp .417,418.
- Das, J. P.; Kar, B. C.; Parrila, R. K. (1998). Planificación cognitiva. Bases psicológicas de la conducta inteligente. Barcelona: Paidós. p. 47.
- De Vega, M. (1998). Introducción a la psicología cognitiva. Madrid: Alianza. p. 494.
- Domenech Auqué, M. (2004). El papel de la inteligencia y de la metacognición en la resolución de problemas. Departament de Psicologia, Universitat Rovira i Virgili (URV). Fichero de tesis.
- Dumas-Carre, A. (1987). La resolution de problemas en Phisique au Licée. Tesis Doctoral. Universidad de Paris. p. 7.

- Edwards, D. (1992). El papel del profesor en la construcción social del conocimiento. *Investigación en la escuela*, 10, 35.
- Flórez Romero, R.; Torrado Pachón, M. C.; Mondragón Bohórquez, S. P.; Pérez Vanegas, C. (2003). Explorando la metacognición: evidencia en actividades de lectura y escritura en niños y niñas de 5 a 10 años de edad. *Revista Colombiana de Psicología*, 12, 85-98.
- Garner, R. (1988). *Metacognition and reading comprehension*. New Jersey: Ablex Publishing Corporation.
- Garnham, A.; Oakhill, J. (1999). *Manual de psicología del pensamiento*. Barcelona: Paidós. p. 221.
- González & Torranzo. Cuadro de especificación de criterios – Rubric – como instrumento de autorregulación de los aprendizajes: la observación en Ciencias Naturales. (2004) HTML. <http://www.uned.ac.cr/globalNet/global/administracion/gobierno/articulos/evaluaciondelosaprendizajes.htm>.
- Hayes, J. R. & Gradwohl Nash, J. (1996). On the nature of planning in writing. En C. M. Levy & S. E. Ransdell (Eds.), *The science of writing: Theories, methods, individual differences and applications*. Mahwah, NJ: Erlbaum, pp. 29-55.
- Ibáñez Orcajo, M. T. (2003). Aplicación de una metodología de resolución de problemas como una investigación para el desarrollo de un enfoque ciencia – tecnología – sociedad en el currículo de biología de educación secundaria. *Memoria para optar al grado de doctor*: Madrid, pp. 56-63-65.

- Jansweijer, W.; Elshout, J. J. & Wielinga, B. (1990). The multiplicity of learning to solve problems, edited by H. Mandl, E. de Corte, N. Bennett and H.F. Friedrich, Learning and instruction: european research in an international context. Pergamon Press, Oxford, 2.1. p. 127.
- Jódar-Vicente, M. (2004). Funciones cognitivas del lóbulo frontal. Revista Neurología, 39 (2): 178-182.
- León-Carrión, J.; Barroso y Martín & Machuca Murga, F. (1999). Niveles de ejecución en la torre de Hanoi/Sevilla: capacidad de planificación y funcionamiento ejecutivo. HTML. <http://www.uninet.edu/union99/congress/libs/val/v08.html>.
- Leonard William, J.; Gerace, W. J. & Dufresne, R. J. (2002). Resolución de problemas basado en el análisis. Hacer del análisis y del razonamiento el foco de la enseñanza de la física. España: Enseñanza de la ciencia, 20, 395.
- López, F. (1989). Dependencia-independencia de campo y educación científica, Revista de educación, 289, 235-258.
- Matute, E.; Chamorro, Y.; Inozemtseva, O.; Barrios, O.; Rosselli, M. & Ardila, A. (2008). Efecto de la edad en una tarea de planificación y organización (pirámide de México) en escolares. Revista neurología, 47, 62.
- Martín del Buey, F.; Martín, M. E.; Camarero, F. (2004). Metacognición. P. 6. PDF. [http://www.profes.net/rep\\_documentos/Monograf/1PEI\\_ProcMetacognitivos\\_b.pdf](http://www.profes.net/rep_documentos/Monograf/1PEI_ProcMetacognitivos_b.pdf)
- Mayer, R. E. (1998). Cognitive, metacognitive, and motivational aspects of problem solving. Instructional science, 26, 1-2, 49-63.
- Mayor, J.; Suengas, A.; González M, J. (1993). Estrategias metacognitivas. Aprender a aprender y aprender a pensar. Madrid: Síntesis. p. 147.

- Nickerson, R.; Perkins, D.; Smith, E. (1999). Enseñar a pensar: aspectos de la actitud intelectual. España: Paidós. p. 128.
- Okamoto & Kitao (1992). The role of metacognitive knowledge and aptitude in arithmetic problem solving. HTML.  
<http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=4495246>.
- Ochoa A., Solanlly; Aragón, L. (2005). Comprensión lectora y funcionamiento metacognitivo en estudiantes universitarios. *Universitas psicológica*, Universidad de la Rioja, 4(2), 179-196.
- Paris, J., Wasik, B. & Turner, J. (1991). The development of strategic readers. En R. Barr, M. Kamil, P. Monsenthal, & P. D. Pearson (Eds.), *Handbook of reading research*, New York: Longman, pp. 609-640.
- Perales Palacio, F. J. (1993). La resolución de problemas: una revisión estructurada en, *Enseñanza de la ciencia*. 11 (2), 170-178.
- Piaget, J. & García, R. (1984). *Psicogénesis e historia de la ciencia*. México: Siglo XXI Editores. p. 75.
- Pifarré, M. & Sanuy, J. (2001). La enseñanza de estrategias de resolución de problemas matemáticos en ESO: un ejemplo concreto. España: *Enseñanza de las ciencias*, 19, p. 297.
- Phillips L. H.; Wynn, V. E.; McPherson, S., Gilhooly, K. J. (2001). Mental planning and the Tower of London task. *Q J Exp Psychol*, pp. 579-97.
- Poggioli, L. (1999). Enseñando a aprender. Módulo la metacognición. Fundación Polar. p. 32.



- Pozo, J. I. & Monereo, C. (2000). El aprendizaje estratégico. Santillana. p. 124.
- Puche Navarro, R.; Colinvaux, D. (2000). Formación de herramientas científicas en el niño pequeño. Colombia: Arango editores. p. 40.
- Puche, R. (1999). De la metáfora del niño como científico a la racionalidad mejorante. p. 23. PDF. <http://www.scribd.com/doc/6768122/De-La-Metafora-a-La-Racionalidad>.
- Restrepo de Mejía, F. (2007). Habilidades investigativas en niños y niñas de 5 a 7 años. Tesis para optar por el título de doctora niñez y juventud. Manizales: CINDE.
- Restrepo de Mejía, F.; Velasco Escobar, L. A.; Salazar Naranjo, M. Habilidades científicas en niños. En prensa.
- Rojas Ospina, T. (2006). Planificación cognitiva en la primera infancia: una revisión bibliográfica. Acta Colombiana de psicología: Universidad Católica de Colombia. 9, 002, 101-114.
- Schank, R. C. & Abelson, R. P. (1987). Guiones, planes, metas y entendimiento. Paidós. pp. 86 – 95.
- Schoenfeld, A. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition and sense making in mathematics. In handbook for research on mathematics teaching and learning. New York: Macmillan.
- Soto Lombana, C. A. (2002). Metacognición: cambio conceptual y enseñanza de las ciencias. Colombia: Magisterio. p. 30.
- Sternberg, R. J. (1987). Razonamiento, solución de problemas e inteligencia. Barcelona: Paidós, II, 343.

- Tamayo A., O. E. (2008). La metacognición en los modelos para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Módulo Metacognición, maestría Enseñanza de las ciencias. Universidad Autónoma de Manizales. p. 3.
- Tirapu-Ustárrroz, J.; Muñoz-Céspedes, J. M.; Pelegrín-Valero, C. & Albéniz-Ferreras, A. (2005). Propuesta de un protocolo para la evaluación de las funciones ejecutivas Revista Neurología 41 (3): 177-186.
- Toboso Picazo, J. (2004). Evaluación de habilidades cognitivas en la resolución de problemas matemáticos. Universitat de Valencia: Servei de Publicacions. p. 130-141.
- Trujillo, N.; Pineda, D. A. (2008). Función Ejecutiva en la Investigación de los Trastornos del Comportamiento del Niño y del Adolescente. Revista neuropsicología, neuropsiquiatría y neurociencias, 8, 1, 77-94.
- Wadsworth Barry, J. (1999). Teoría de Piaget del desarrollo cognoscitivo y afectivo. Diana. pp. 10-11.
- Wadsworth, J. (1997). Análisis de Sistemas de Producción Animal - Tomo 2: las Herramientas Básicas. p. 2, HTML. <http://www.fao.org/docrep/W7452S/w7452s01.htm>
- Willats, P. (1990). Development of problem solving strategies in infancy. Laurence Erlbaum Associates. pp. 23-26.
- Yves Clot. (2000). La formación por el análisis del trabajo: en pos de una tercera vía. PUF. pp. 133, 156.

**Anexo 1. Formato planeación inicial**

**TORRE DE HANOI – PLANEACIÓN INICIAL**

NOMBRE \_\_\_\_\_ EDAD \_\_\_\_\_  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA \_\_\_\_\_ GRADO \_\_\_\_\_  
FECHA DE ELABORACIÓN \_\_\_\_\_

**Anexo 2. Formato momentos de la planeación**

## **TORRE DE HANOI – PLANEACIÓN**

NOMBRE _____	EDAD _____
INSTITUCIÓN EDUCATIVA _____	GRADO _____
FECHA DE ELABORACIÓN _____	

### **MOMENTO INICIAL DE PLANEACIÓN**

---

---

---

---

---

### **EJECUCIÓN DE LA PRUEBA (confrontación cruzada)**

---

---

---

---

---

### **ESCENIFICACIÓN**

---

---

---

---

---

**Anexo 3. Formato movimientos resolución de la torre de Hanoi**

## TORRE DE HANOI

NOMBRE \_\_\_\_\_ EDAD \_\_\_\_\_

INSTITUCIÓN EDUCATIVA \_\_\_\_\_ GRADO \_\_\_\_\_

FECHA DE ELABORACIÓN \_\_\_\_\_

	A	B	C		A	B	C		A	B	C		A	B	C		A	B	C
1																			
2																			
3																			
4																			