

## PROCESOS DIDÁCTICOS GENERALES EN MATEMÁTICA

PROCESOS DIDÁCTICOS	ACCIONES DEL DOCENTE	ACCIONES DEL ESTUDIANTE
<p><b>Familiarización con el problema</b></p> <p>Implica que el estudiante se familiarice con la situación y el problema; mediante el análisis de la situación e identificación de matemáticas contenidas en el problema.</p>	<p><b>El docente plantea la situación y el problema, y permite la familiarización, para ello:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta la situación y el problema, o la situación que permita el planteamiento del problema.</li> <li>• Realiza preguntas como:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿De qué trata el problema?</li> <li>- ¿Cuáles son los datos?</li> <li>- ¿Qué pide el problema?</li> <li>- ¿Disponemos de datos suficientes?</li> <li>- ¿Guardan los datos relaciones entre sí y con los hechos?, otros; para activar sus saberes previos, identificar el propósito del problema y familiarizarlo con la naturaleza del problema.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Los estudiantes responden a preguntas y repreguntas sobre el problema planteado, dando evidencias de su familiarización, para ello:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifican los datos necesarios y no necesarios, así como la información que solicita el problema. Esto lo hacen mediante la lectura, parafraseo, subrayado, vivenciando, imaginando la situación y el problema, con anotaciones, dibujos, compartir lo que han entendido; apelando a sus saberes previos. Así mismo identifican el propósito o el para qué van a resolver el problema, la factibilidad de su resolución(es) y solución(es).</li> <li>• Responden a preguntas y repreguntas que relacionen los datos e información del problema. Esto lo hacen reconociendo algunas nociones e ideas matemáticas que están presentes en el problema a partir de sus saberes previos.</li> </ul>
<p><b>Búsqueda y ejecución de estrategias</b></p> <p>Implica que el estudiante indague, investigue, proponga, idee o seleccione la o las estrategias que considere pertinentes. Así mismo se propicia su puesta en acción para abordar el problema, partiendo de sus saberes previos e identificando nuevos términos, procedimientos y nociones. Así también se genera la reflexión sobre el proceso seleccionado con el fin de que el estudiante identifique los avances y supere dificultades.</p>	<p><b>El docente promueve la búsqueda y ejecución de estrategias, para ello:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite que los estudiantes indaguen, investiguen y exploren, haciendo afirmaciones, preguntas, repreguntas, etc., sin dar respuestas o el conocimiento nuevo de manera directa. Realiza preguntas y repreguntas como por ejemplo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cómo has realizado esta operación?</li> <li>¿Estos materiales pueden servir de ayuda?</li> <li>¿Cómo?; ¿han pensado en qué posición del aula estarán estos objetos?; ¿qué materiales nos ayudará a resolverlo?; ¿Cuál será la mejor forma de resolver el problema? etc.</li> </ul> </li> <li>• Brinda espacio y tiempo a los estudiantes para que reflexionen sobre las posibles soluciones, y el uso de representaciones, términos matemáticos, procedimientos, estrategias, ideas matemáticas, etc.</li> <li>• Detecta dificultades en los estudiantes, como: procedimientos inadecuados, afirmaciones erradas u otros, para luego trabajarlos según convenga a su estrategia y el manejo de su lenguaje y superarlas, generando la reflexión y autoevaluación del proceso seguido.</li> </ul>	<p><b>Los estudiantes indagan, investigan, proponen, seleccionan y desarrollan una o más estrategias de solución para resolver el problema propuesto</b> (Por ejemplo: simulaciones, uso de material concreto estructurado y no estructurado, uso de dibujos, gráficos, tablas, analogías, operar descomponiendo cantidades, aplicando un algoritmo, etc.).<b>Para ello:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indagan, investigan, exploran haciendo uso de diversas fuentes y materiales; tanto de manera individual, en parejas o en grupos</li> <li>• Aportan ideas o proponen más de una estrategia de resolución del problema.</li> <li>• Expresan las dificultades que tienen y comparten los hallazgos que obtienen.</li> <li>• Decide qué estrategia utilizar o la consensuan en equipo. Llevan a cabo la estrategia planificada. Si mediante dicha estrategia no llegan a resultados, cambiarán de estrategia.</li> <li>• Realizan procesos representativos para la construcción del conocimiento matemático y para comunicarse al interior de su equipo o con sus pares.</li> <li>• Idean estrategias de resolución a través de la vivenciación, el uso de materiales, la representación gráfica y luego simbólica. Así mismo prueban varias veces sus estrategias para encontrar una lógica de ejecución en relación con el problema</li> </ul>

<p><b>Socializa sus representaciones</b></p> <p>Implica que el estudiante intercambie experiencias y confronte con los otros el proceso de resolución seguido, las estrategias que utilizó, las dificultades que tuvo, las dudas que aún tiene, lo que descubrió, etc., enfatizando las representaciones que realizó con el fin de ir consolidando el aprendizaje esperado (vocabulario matemático, las ideas matemáticas, procedimientos matemáticos y otros)</p>	<p><b>El docente propicia la socialización de las representaciones de los estudiantes, para ello:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interroga sobre el significado de las representaciones realizadas por los estudiantes, cuidando el tránsito de una representación a otra.</li> <li>• Gestiona las dudas y las contradicciones que aparezcan.</li> <li>• Orienta a los estudiantes para que identifiquen los procedimientos que presentan aspectos interesantes y/o novedosos y para que reconozcan las distintas formas de enfrentar dificultades, buscando que el consenso valide los saberes utilizados.</li> <li>• Da cuenta de procedimientos diferentes de sus pares, lenguajes inapropiados de manera general y sin personalizar.</li> <li>• Evalúa si el estudiante está listo para la siguiente fase y si es necesario introduce variantes sencillas del problema en la misma situación.</li> <li>• Organiza las exposiciones, el orden de las mismas, y los debates.</li> <li>• Orienta a partir de: lluvia de ideas, preguntas, repreguntas, analogías y otros, para que ordenen sus ideas y lo presenten por ejemplo en, organizadores visuales, tablas, completamientos, etc.</li> </ul>	<p><b>Los estudiantes socializan sus producciones (nociones y procedimientos utilizados) buscando validar las ideas matemáticas. Para ello:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confrontan sus producciones con la de sus pares. Esto lo hacen verificando sus producciones, describiendo sus representaciones y resultados como parte del problema (s), sin tener que recurrir al dictamen del docente.</li> <li>• Expresan las nociones y procedimientos utilizados, usando lenguaje y conocimientos matemáticos en las propuestas de resolución propias y/o de sus pares.</li> <li>• Responden a preguntas o repreguntas realizadas por sus pares o el docente para reflexionar o corregir sus errores respecto a sus producciones (nociones y procedimientos).</li> <li>• Comunican las ideas matemáticas surgidas. Por ello, ordenan sus ideas, las analizan, justifican y expresan de palabra o por escrito, usando materiales, organizadores visuales, etc. Ya sea a nivel individual, en parejas o por equipos, de modo comprensible para los demás y sobre los resultados que han obtenido.</li> </ul>
<p><b>Reflexión y Formalización</b></p> <p>Implica que el estudiante consolide y relacione los conceptos y procedimientos matemáticos, reconociendo su importancia, utilidad y dando respuesta al problema, a partir de la reflexión de todo lo realizado.</p>	<p><b>El docente gestiona la reflexión y la formalización de procedimientos y nociones matemáticas, para ello:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexiona con los estudiantes sobre, cómo han llegado al resultado, solución (es) y qué han hallado a partir de sus propias experiencias.</li> <li>• Resume las conclusiones que son clave para la sistematización realizando preguntas como por ejemplo: ¿Cómo hicieron para...?, según lo realizado ¿qué significa para uds....?, ¿para qué nos servirá...?</li> <li>• Explica, sintetiza, resume y rescata los conocimientos y procedimientos matemáticos puestos en juego para resolver el problema, así como la solución o soluciones obtenidas. Señala su alcance, su generalidad y su importancia. En consecuencia: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Examina a fondo el camino seguido por los estudiantes: ¿cómo hemos llegado a la solución?</li> <li>- Examina el conocimiento construido: ¿qué nos permitió resolver el problema?</li> <li>- Realiza preguntas como: ¿por qué funcionan las cosas?, ¿qué otros resultados se puede obtener con estos conocimientos y procedimientos</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Los estudiantes reflexionan sobre el proceso de resolución y se formalizan los procedimientos, nociones o conceptos matemáticos. Para ello:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresan sus conclusiones, utilizando el lenguaje y conocimientos matemáticos apropiados.</li> <li>• Organizan las ideas matemáticas construidas (nociones, procedimientos, conceptos, etc.) y las relacionan. Para esto puede por ejemplo, deducir el concepto principal de mapas conceptuales propuestos, realizar o completar: organizadores del conocimiento, tablas, afirmaciones, etc.</li> <li>• Expresa con claridad, objetividad y de manera acabada y completa, la idea o definición del concepto, utilizando lenguaje oral, escrito, gráfico.</li> <li>• Define objetos matemáticos, haciendo para ello, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elegir el objeto matemático a definir.</li> <li>✓ Buscar palabras relacionadas con el término a definir (mediante lluvia de ideas).</li> <li>✓ Incluir palabras en otras más generales o encontrar palabras específicas de una más</li> </ul> </li> </ul>

	<p>matemáticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construye definiciones, si es posible, siguiendo una metodología y mostrando una estructura para la definición, como por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nombre del objeto matemático a definir.</li> <li>✓ Es un/una</li> <li>✓ Palabra más general del objeto matemático.</li> <li>✓ Que/tal que/que cumple/que verifica.</li> <li>✓ Condiciones necesarias y suficientes que caracterizan e individualizan al objeto matemático.</li> </ul> </li> <li>• Permite que el estudiante desarrolle nuevos conceptos y relaciones, una actitud positiva y capacidades creativas, para esto último genera condiciones para que consoliden o elaboren nuevas explicaciones que constituyen la solución al problema.</li> </ul>	<p>general (de la palabra general a las específicas, de las específicas a la general).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ordenar y agrupar las palabras, distinguiendo las más generales.</li> <li>✓ Anotar las condiciones necesarias y suficientes que caracterizan e individualizan al objeto matemático (las condiciones que cumplen o verifican)</li> <li>✓ Agregar ejemplos y/o información adicional para esclarecer la definición y marcar las diferencias con el ejemplo.</li> <li>✓ Redactar la definición como una o más oraciones con sentido.</li> <li>✓ Poner la redacción en común/pleno para recibir aportes del docente.</li> </ul>
<p><b>Planteamiento de otros problemas</b></p> <p>Implica que el estudiante aplique sus conocimientos y procedimientos matemáticos en otras situaciones y problemas planteados o que él mismo debe plantear y resolver. Aquí se realiza la transferencia de los saberes matemáticos.</p>	<p><b>El docente brinda espacios para plantear otros problemas, para ello:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta una situación similar o diferente para que el estudiante plantee el problema y lo resuelva.</li> <li>• Presenta problemas planteados y permite que el estudiante gestione en lo posible de manera autónoma su resolución.</li> <li>• Propicia la práctica reflexiva en diversas situaciones problemas que permitan movilizar los conocimientos y procedimientos matemáticos, encontrados.</li> </ul>	<p><b>Los estudiantes realizan el planteamiento de otros problemas y lo resuelven, o resuelven otros problemas planteados. Para ello:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usa los procedimientos y nociones matemáticos en situaciones problemas planteados, similares o diferentes.</li> <li>• Recurre a su creatividad para plantear problemas y los resuelve poniendo en juego procedimientos y nociones matemáticos construidos.</li> <li>• Realizan variaciones al problema antes resuelto o elaboran un nuevo problema en la misma situación o en otra situación. Para crear un problema o modificarlo, realizan por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Modificaciones a la información, el requerimiento, el contexto y/o el entorno matemático</li> <li>✓ Hacen nuevos requerimientos con la misma información</li> <li>✓ Establecen requerimientos a partir de la información que seleccionen, o se modifique, de la situación dada.</li> <li>✓ Dada la situación y la respuesta, formula un problema usando por ejemplo, una estructura multiplicativa, aditiva, etc.</li> </ul> </li> <li>• Reflexionan sobre los problemas creados o planteados.</li> </ul>

## FUENTES QUE SUSTENTAN LOS PROCESOS DIDÁCTICOS GENERALES DE MATEMÁTICA

Algunos rasgos del enfoque que orientan la didáctica lo encontramos en el documento Matemáticas y Cosas. Una Mirada desde la Educación Matemática (Vincenç Font, 2006).

La principal repercusión del punto de vista de Imre Lakatos en la enseñanza de las matemáticas fue poner en primer plano la resolución de problemas. Como alternativa al formalismo en que había degenerado la introducción de las matemáticas modernas en la enseñanza no universitaria, surgieron, tanto en España como en otros países, diferentes grupos de renovación que profundizaron en la línea semántica. Estos grupos proponían una alternativa basada en:

- Enseñar las matemáticas a partir de la resolución de problemas, y
- Hacer ver a los alumnos que las matemáticas se podían aplicar a situaciones de la vida real.

Para estos grupos, la obra de Lakatos era la justificación teórica de algo que habían constatado en su práctica: la necesidad de pasar de enseñar teorías matemáticas acabadas a enseñar a “hacer matemáticas”.

Desde esta perspectiva, en la enseñanza de las matemáticas escolares se debía poner el enfoque en la resolución de problemas.

Si bien la obra de Lakatos fue uno de los principales referentes epistemológicos del punto de vista que considera que la esencia de las matemáticas es la resolución de problemas, otros autores ayudaron a desarrollarlo. Entre estos autores destaca Polya (1965), quien planteó cuatro fases que describen la manera de actuar de un resolutor ideal que hace matemática y que “avanza linealmente desde el enunciado hasta la solución”<sup>27</sup>.

Sin embargo Schoenfeld (1985) propone cuatro componentes para el análisis de la complejidad del comportamiento en la resolución de problemas de los resolutores reales de problemas, los cuales son:

1. Recursos cognitivos: conjunto de hechos y procedimientos a disposición del resolutor,
2. Heurísticas: reglas para progresar en situaciones difíciles,
3. Control: aquello que permite un uso eficiente de los recursos disponibles, y
4. Sistema de creencias: nuestra perspectiva con respecto a la naturaleza de la matemática y como trabajar en ella.

Guzmán (1991) partiendo de las ideas de Polya, de los trabajos de Schoenfeld y de los de Mason, Burton y Stacey, (1988) ha elaborado un modelo para la resolución de problemas, donde se incluyen tanto las decisiones ejecutivas y de control como las heurísticas. La finalidad de tal modelo es que **la persona examine y remodele sus propios métodos de pensamiento de forma sistemática**, a fin de eliminar obstáculos y de llegar a establecer hábitos mentales eficaces. Consta de las fases siguientes:

1. Familiarización con el problema,
2. Búsqueda de estrategias
3. Ejecución de la estrategia, y
4. Revisión del proceso y extracción de consecuencias.

Los intentos prácticos de poner la resolución de problemas como eje de la enseñanza de las matemáticas escolares tuvieron que responder a la pregunta: ¿Qué significa tener como enfoque la resolución de problemas? Caben al menos tres interpretaciones:

- a. Enseñar para resolver problemas,
- b. Enseñar sobre la resolución de problemas, y
- c. Enseñar vía la resolución de problemas.

De entrada, podemos considerar que enseñar para resolver problemas consiste en proponer al alumno la resolución de una serie de problemas, que tiene que resolver como resultado de su actividad. Los principales argumentos a favor de este tipo de enseñanza-aprendizaje son:

- El estudiante, resolviendo problemas aprende a “hacer” matemáticas y de esta manera las vive como un proceso más que como un producto terminado,
- La resolución de problemas es una actividad que puede motivar más fácilmente a los alumnos que la clase expositiva tradicional, y
- La actividad de resolución de problemas es intrínsecamente gratificante para los estudiantes.

Según el programa curricular, el enfoque centrado en la resolución de problemas de la Matemática para EBR, asume las tres miradas de la resolución de problemas para orientar el proceso de enseñanza y aprendizaje:

<sup>27</sup> José Lorenzo Blanco. (1996). La resolución de problemas. Una revisión teórica. Revista SUMA 21, página 13.

- *Para la resolución de problemas:* Implica enfrentar a los niños de forma constante a nuevas situaciones y problemas. En ese sentido, la resolución de problemas es el proceso central de la actuación matemática y el medio para establecer la funcionalidad de la matemática.
- *A través de la resolución de problemas:* Se concibe la resolución de problemas como vehículo para promover el desarrollo de aprendizaje matemáticos, orientados en sentido constructivo y creador de la actividad humana.
- *Sobre la resolución de problemas:* que explicita el desarrollo de la comprensión del saber matemático, la planeación, el desarrollo evolutivo estratégico y metacognitivo, es decir la reflexión sobre las estrategias, la movilidad de recursos y las capacidades que permiten resolverlos.

Es así que el enfoque orienta los aspectos didácticos y metodológicos del proceso enseñanza aprendizaje pues muestra la centralidad en la resolución de problemas así como en su planteamiento, sobre la cual el estudiante reflexiona, construye saberes matemáticos y los organiza permitiendo su aplicación para su consolidación.

Sobre la base de lo que orienta este enfoque, se han propuesto los siguientes procesos didácticos en las sesiones de aprendizaje:

- Familiarización con el problema
- Búsqueda y ejecución de estrategias
- Socialización de representaciones
- Reflexión y formalización
- Planteamiento de otros problemas.

### 1. Familiarización con el problema

Miguel de Guzmán (1991) refiere la familiarización con el problema, a aquellas acciones que permiten entender de manera más precisa la naturaleza del problema al que vamos a enfrentarnos y da sugerencias heurísticas como:

- ¿De qué trata el problema?
- ¿Cuáles son los datos?
- ¿Qué pide determinar o comprobar el problema?
- ¿Cómo se relacionan los datos?, entre otros.

Asimismo en esta fase es importante rescatar los saberes previos del estudiante que permita familiarizarse con el problema e iniciar la construcción del saber matemático que subyace en ella.

Santos Trigo (1996b) al hacer referencia al trabajo de Schoenfeld menciona que:

... “un experto en el área, en general, percibe la estructura profunda de la situación y sus intentos de solución están guiados por esa percepción. Por otro lado, los estudiantes enfocan frecuentemente su atención hacia aspectos superficiales del enunciado, periféricos a la esencia del problema y que, como consecuencia, los llevan por caminos erróneos (Santos, 1996b: 406).

El atender a la estructura profunda de los problemas implica reflexionar sobre la información dada en él, el tipo de pregunta o preguntas planteadas y los métodos o planes potenciales de solución.

Por ello, es necesario diferenciar los momentos importantes que ayudan a entender el proceso de solución del estudiante. Por ejemplo, en la fase inicial del entendimiento de un problema interesa identificar el tipo de recursos matemáticos (definiciones, hechos básicos, procedimientos y algoritmos) que el estudiante utiliza para entender el enunciado y proponer algunas ideas o formas de solución. También interesa documentar la presencia de estrategias cognitivas (uso de tablas, diagramas, listas ordenadas, estudio de casos particulares y generales) en la primera interacción con los problemas y su relación con la selección o fundamentación de un plan de solución”.

### 2. Búsqueda y ejecución de estrategias

En esta fase se trata de indagar, investigar, proponer, idear o seleccionar de nuestros previos, estrategias o cuál(es) de las estrategias son pertinentes para abordar el problema. Entre las estrategias heurísticas usuales planteadas por Miguel de Guzmán están:

- Ejemplificar el problema usando otros valores.
- Establecer analogías o semejanzas respecto a otros problemas resueltos.
- Descomponer el problema y decidir el orden de realización de las operaciones, en el caso de que sea necesaria más de una (problema de varias etapas).
- Realizar preguntas a los estudiantes para orientarlos a movilizar sus estrategias:
  - ¿Cómo podemos resolver el problema?, ¿qué debemos hacer primero? ¿y después?
  - ¿Nos ayudará vivenciar el problema?
  - ¿Nos falta algún dato para resolver el problema?, ¿cómo podemos calcularlo?
  - ¿Hemos resuelto algún problema similar?

- ¿Qué materiales nos ayudarán a resolverlo?
- ¿Cuál será la mejor forma de resolver el problema?

### 3. Socialización de representaciones

Según Raymond Duval (2004) “el aprendizaje de la matemática es un campo de estudio propicio para el análisis de actividades cognitivas importantes como la conceptualización, el razonamiento, la resolución de problemas y la comprensión de textos. **Enseñar y aprender matemática conlleva** que estas actividades cognitivas requieran además del lenguaje natural o el de las imágenes, **la utilización de distintos registros de representación y de expresión**”.

En la matemática encontramos distintos sistemas de escritura para los números, notaciones simbólicas para los objetos, escrituras algebraicas, etc. que se tornan en lenguajes paralelos al lenguaje natural y que nos ayudan a expresar relaciones y operaciones, figuras geométricas, gráficos cartesianos, redes, diagramas de barra, diagramas de torta, etc. Cada una de las actividades anteriores constituye una forma semiótica diferente, entendiéndose por tal a la actividad de formación de representaciones realizadas por medio de signos. El dominio de las operaciones necesarias para cambiar la forma mediante la cual se representa un conocimiento es primordial, ya que se constituye en una operación cognitiva básica que está muy relacionada con los tratamientos de comprensión y con las dificultades del aprendizaje conceptual.

En síntesis los conceptos matemáticos no son objetos reales y por consiguiente se debe recurrir a distintas representaciones para su estudio y para llevarlo a cabo resulta importante tener en cuenta que las mismas no son el objeto matemático en sí, sino que ayudan a su comprensión. **Si no se distingue el objeto matemático (números, funciones, rectas, triángulos, etc.) de sus representaciones (escritura decimal o fraccionaria, gráficos, trazados de figuras, etc.) no puede haber comprensión en matemática.**

Por otra parte, las representaciones semióticas no deben confundirse con las representaciones mentales es decir con el conjunto de imágenes y concepciones que un individuo puede tener acerca de un objeto, una situación y sobre todo lo asociado al mismo. La utilización de representaciones semióticas es primordial para la actividad matemática y para serle intrínseca. Estas representaciones deben ponerse a discusión, análisis y evaluación.

### 4. Reflexión y Formalización

Miguel de Guzmán (1991), señala la fase de reflexión como, la revisión del proceso de pensamiento seguido en la resolución del problema iniciando una reflexión bajo un protocolo. Sugiere una guía para la reflexión para:

- Examinar el camino seguido: ¿cómo hemos llegado a la solución?
- Entender por qué son necesarias o funcionan algunas acciones o procedimientos.
- Estudiar qué otros resultados se puede obtener con estos procedimientos.
- Reflexionar sobre el conocimiento construido que nos permitió resolver el problema.

“Si habitualmente no reflexionamos sobre la resolución de los problemas, cuando solucionamos otro similar recaemos en muchos de los caminos sin salida a que nos habían conducido otros. Y así, solo tras un gran número de repeticiones el proceso comienza a ser ágil, claro y riguroso. Sin embargo, si examinamos a fondo nuestros propios procesos mentales, iremos depurando nuestra técnica de forma mucha más rápida y efectiva” (Blanco, págs.17).

Así mismo Font (2003), señala: “No basta con resolver problemas sino que hay que reflexionar también sobre las heurísticas y destrezas que permiten resolverlos. La novedad de este segundo punto de vista está en considerar como parte del currículum la reflexión sobre las técnicas que permiten resolver problemas. Desde este punto de vista, los problemas se eligen de manera que la aplicación a ellos de una herramienta heurística concreta sirva para ilustrar el valor instrumental de esta herramienta en determinados tipos de problemas”.

Además de reflexionar sobre las técnicas y procedimientos usados, también se debe reflexionar sobre las nociones, conceptos o conocimientos matemáticos en general mediante esquemas, mapas conceptuales, etc. Asimismo, se debe orientar al estudiante a cuestionar la validez de estas ideas y a formular sus propias conclusiones basadas en el análisis de hechos concretos y objetivos. Este trabajo permitirá que se lleve a cabo la comprensión del tema matemático analizado y no una mera retención memorística.

“La reflexión es una forma de hacer explícito, consciente, el conocimiento condicional -metacognitivo-, facilitando el dominio de los procesos seguidos, concretado en el conocimiento de las razones para la selección de los conocimientos conceptuales y procedimentales así como del modo cómo se deben adaptar los procedimientos a las circunstancias concretas de la tarea. Pero

no se debe confundir el producto -conocimiento metacognitivo- con un modo, aunque fundamental, para profundizar sobre él como es la reflexión”<sup>28</sup> (Rodríguez Q. Pág. 55).

(Guy Brousseau, 1994): “En la institucionalización, define las relaciones que pueden tener los comportamientos o las producciones “libres” del alumno con el saber cultural o científico y con el proyecto didáctico: da una lectura de estas actividades y les da un status. (...)”

En consecuencia, se trata de consolidar reflexivamente los procedimientos, nociones o conceptos matemáticos a partir de la producción de los estudiantes. Ello se hace mediante preguntas dirigidas por el maestro, haciendo referencia a todo lo que pudieron desplegar en la resolución del problema para luego consolidar de manera organizada estos procedimientos, nociones o conceptos matemáticos y volver a reflexionar sobre éstos comprobando su validez y utilidad.

## 5. Planteamiento de otros problemas

Según Santos Trigo (1997), es importante hacernos esta pregunta: “¿Qué tipo de actividades de aprendizaje ayudan a los estudiantes a desarrollar su disposición hacia el estudio de las matemáticas?”, la respuesta a esta pregunta va en la dirección de la transferencia de los procedimientos y nociones matemáticas, así como las formas de resolver el problema. Se espera que los estudiantes muestren sus recursos matemáticos para resolver problemas, crear o recrear otros problemas en diversas situaciones.

Brousseau (1986), afirma que aprender un conocimiento es reconstruirlo y que el objeto final del aprendizaje es que el alumno pueda hacer funcionar el saber en situaciones en las que el profesor no está presente.

En consecuencia el planteamiento de problemas pretende ir más allá de los problemas resueltos y entregados por el docente, pretende que el estudiante:

- Reflexione sobre su forma de operar, de reconstruir los conocimientos y procedimientos matemáticos.
- Produzca textos originales en matemática a partir de situaciones concretas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Esther Rodríguez Quintana. 2005. Metacognición, resolución de problemas Y enseñanza de las matemáticas. Una propuesta integradora Desde el enfoque antropológico. Tesis doctoral. Dirigido por: Jesús a. Beltrán Llera y Marianna Bosch Casabó. Universidad complutense de Madrid.
- BLANCO, José Lorenzo (1996) La resolución de problemas. Una revisión retórica. Revista SUMA, N° 21 pp.11 – 20. Recuperado desde: <http://revistasuma.es/IMG/pdf/21/011-020.pdf>
- Brousseau G. (1994): “Los diferentes roles del maestro” en Didáctica de Matemáticas. Aportes y reflexiones, C. Parra; I. Saiz (comp.) Buenos Aires, Paidós Educador
- Font, V. (2006), Problemas en un contexto cotidiano. Cuadernos de pedagogía, 355, 52-54.
- Revista de Publicaciones de Investigación en Pedagogía Aula Universitaria N° 13 Santa Fe, Argentina, 2012
- SILVA, M. (2009) Método y estrategias de resolución de problemas matemáticos utilizadas por alumnos de 6to. Grado de primaria. Universidad Iberoamericana de México.
- VICENÇ FONT (2003): Matemáticas y Cosas. Una Mirada desde la Educación Matemática. Boletín de la Asociación Matemática Venezolana, Vol. X, No. 2 (2003) 249
- Font, V. (2006), Problemas en un contexto cotidiano. Cuadernos de pedagogía, 355, 52-54
- Trigo Santos, Luz Manuel. La transferencia del conocimiento y la formulación o rediseño de problemas en el aprendizaje de las matemáticas. Revista Mexicana de Investigación Educativa, vol. 2, núm. 3, enero-juni, 1997. Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C. Distrito Federal, México

---

• <sup>28</sup> Esther Rodríguez Quintana. 2005. Metacognición, resolución de problemas Y enseñanza de las matemáticas. Una propuesta integradora Desde el enfoque antropológico. Tesis doctoral. Dirigido por: Jesús a. Beltrán Llera y Marianna Bosch Casabó. Universidad complutense de Madrid. Pág. 55