Modelo quinario para la resolución de problemas matemáticos

RAÚL PÉREZ DE LOS SANTOS
Universidad Simón Rodríguez, Venezuela

1. Introducción

La manera como aprendemos puede ser variada, debido a que en el proceso intervienen diferentes elementos que convierten dicho proceso en más exitoso o menos exitoso. Por ejemplo, puede darse el caso que ante un problema propuesto, los alumnos intenten resolverlo de la misma manera que lo hace el docente; por otro lado, ante el mismo problema, los estudiantes podrían enfrentar su solución a través de ciertos patrones o técnicas, dadas por el profesor; mientras que en un tercer caso, la resolución podría ser producto, además de la técnica y la imitación, de la reflexión y el análisis de la situación.

La resolución de problemas matemáticos ha sido abordada, en una primera instancia, a través de la observación de como los "expertos" lo hacen; en una segunda orientación, la resolución de problemas se reduce a realizar operaciones rutinarias o estandarizadas. Más recientemente se menciona una tercera orientación, en la cual resolver problemas es una actividad compartida entre los individuos participantes, a través de una mediación social (Escudero y González de Flores, 1995).

Para Stacey y Groves (1999), el resolver problemas y cómo enseñar a hacerlo, es uno de los puntos álgidos dentro del mundo de la matemática. Quizás esto sea producto de pensar que con los conocimientos matemáticos que poseen los alumnos (algoritmos y teoría), sea suficiente, pero a la hora de ponerlos en práctica algo falla, como si algún componente estuviera ausente.

Esto nos hace pensar en la influencia de ciertos elementos que en algo contribuirán al éxito de la resolución de problemas matemáticos, como el de las estrategias cognitivas, el dominio del lenguaje natural, entendiendo éste como el usual, llamado también vulgar, diferente del técnico y del literario, y del lenguaje matemático, comprendido éste como el conocimiento de los significados de los símbolos que entran en juego en el planteamiento de un problema matemático, pueden favorecer su resolución.

Igual podría pasar en cuanto a la necesidad de acompañar al alumno en la tarea de resolver un problema, bien por el profesor o por otro alumno más capaz. Ríos Cabrera (1997), sostiene que: "La mediación social está íntimamente relacionada con la internalización por cuanto es la interacción social con un compañero o un adulto la que favorece la internalización de las funciones psicológicas nuevas" (p. 35).

Este trabajo propone un modelo de resolución de problemas matemáticos que considere en conjunto las estrategias cognitivas, el conocimiento del lenguaje y la mediación social con base en la teoría del aprendizaje significativo.

Revista Iberoamericana de Educación
ISSN: 1681-5653
n.º 47/4 – 10 de noviembre de 2008
EDITA: Organización de Estados Iberoamericanos
para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)

2. Estrategias cognitivas, lenguaje y mediación social

La posibilidad de resolver problemas no se limita a seguir unos pasos determinados, dejando a un lado otros elementos como las estrategias cognitivas y la mediación social como herramientas de gran utilidad para todo aquel estudiante que se aboque a intentar encontrar la solución a problemas y que el profesor no utiliza en el salón de clase, por desconocimiento en la mayoría de los casos. Al respecto Poggioli (1999) dice que: "Las actividades realizadas por los individuos cuando resuelven problemas, pueden analizarse en función de las estrategias cognitivas involucradas en el proceso de la resolución de problemas" (p. 11). En consecuencia, se debe hacer énfasis en el proceso de resolución de problemas y utilizar las estrategias cognitivas de acción-reflexión-acción, para que el estudiante pueda chequear y supervisar el proceso y vaya razonando y reconstruyendo su aprendizaje.

Ahora bien, para poder enseñar a través de técnicas de solución de problemas y que los estudiantes aprendan a través de esta estrategia, es necesario que el profesor la conozca, la comprenda y la ponga en práctica, para que así sus alumnos puedan aprovecharla al máximo, es decir, el docente se convierte en un mediador entre el estudiante y una realidad representada por el problema, ayudándolo a decodificarlo, interpretarlo y comunicarlo por medio del lenguaje académico.

El fracaso en la resolución de problemas pareciera, en parte, deberse al deficiente manejo, por una parte, del lenguaje natural, y por otra, del lenguaje matemático (artificial), lo cual dificulta que el alumno esté en condiciones de comprender lo que se le pide en el problema. Al respecto Beyer (1998) señala:

> La interacción comunicacional en el aula, se da mediante un complejo código en el cual se pueden distinguir, aunque sus fronteras sean a veces difusas, dos lenguajes: uno, el lenguaje natural cuya función es básicamente metalingüística, y el otro, un lenguaje artificial –lenguaje matemático– compuesto por diversos elementos: un vocabulario cuyos términos varían desde la palabra prestadas del lenguaje natural a las que se les ha trocado el significado hasta vocablos cuya génesis es absolutamente artificial; símbolos especiales; una amplia gama de gráficos y elementos icónicos (p. 112).

Rimoldi (1984) llevó a cabo un estudio en el cual buscó la influencia de las estructuras lógicas y el lenguaje simbólico en la resolución de problemas, llegando a concluir, en cuanto a lo último, que el fracaso en la resolución de problemas podría tener base en el manejo deficiente o en el desconocimiento del lenguaje que es utilizado en el enunciado de los mismos. En ocasiones, los alumnos tienen dificultades al traducir los enunciados de problemas escritos en lenguaje natural a lenguaje matemático y viceversa, lo que disminuye considerablemente la posibilidad de resolverlos.

Por otro lado, el alumno, generalmente, se ve en la imperiosa necesidad de trabajar sólo al momento de resolver problemas; cualquier tipo de ayuda bien sea por un compañero o por el profesor es vista como un error, como una situación en la cual el estudiante no alcanzará las destrezas necesarias para tener éxito en su empresa, como la oportunidad de que otros le hagan el trabajo. En tal sentido Polya (1999) considera que una de las tareas más importantes que tiene el docente es ayudar a sus alumnos en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

A su vez, la mediación podría facilitar el complemento de los vacíos existentes en el manejo de la teoría, corrección de errores operacionales y algorítmicos, necesarios para enfrentar con éxito la resolución de problemas, siendo este otro de los obstáculos que dificultan a muchos estudiantes emprender y conseguir la solución a los problemas.

3. Modelo quinario para la resolución de problemas matemáticos

La resolución de problemas matemáticos lleva al resolutor a un proceso interno de pensamiento que, generalmente, se ve influenciado por elementos como la emoción, el lenguaje y las estrategias que serán utilizadas. Generalmente, esta actividad deberá estar mediada por un experto, en este caso el profesor, quien guiará al resolutor (el alumno), por el camino que deberá ser recorrido para alcanzar el objetivo final.

A primera vista pareciera que el proceso es sencillo, sin embargo no lo es y, necesariamente, el profesor y el alumno deberán contar con un modelo que de alguna manera contribuya con la tarea a realizar; pero para poder poner en práctica el modelo el educador debe conocer suficientemente el contenido, además de saber cómo enseñar el contenido, es decir, ser capaz de ordenarlo, clasificarlo y transmitirlo, por lo tanto debe manejar técnicas didácticas adquiridas en su proceso de formación.

Por si fuera poco, debe considerar aspectos emocionales y motivacionales presentes durante el proceso resolutor, que minimicen el impacto de la actividad, tal como afirma Vizcaya (2004):

> …el que desea enseñar debe estar dotado de unas condiciones humanas que puedan suscitar la motivación suficiente en "el que se pretende enseñar", entendiéndose por esto, poseer las herramientas psicológicas para adaptarse a las condiciones de edad y condición socioeconómica de esos alumnos y adaptar a esos alumnos a los contenidos o actividades previstas en ese proceso específico de un contenido susceptible de enseñar (p. 63).

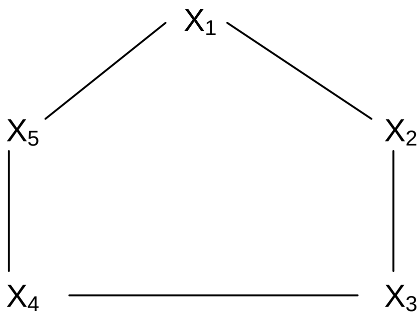
En consecuencia a lo expresado así como a lo referido teóricamente, se genera un modelo que si bien tiene como estructura cinco aspectos a considerar, siguen un orden determinado pues estrictamente se relacionan entre sí como un solo cuerpo, dándole además la libertad tanto al docente como al alumno en la utilización de las estrategias de enseñanza y aprendizaje que consideren las más adecuada de acuerdo al problema. Considerado así, el modelo estaría conformado con los siguientes vértices:

- X_1: Actividades preparatorias.
- X_2: Actividades de ataque.
- X_3: Actividades de integración.
- X_4: Actividades de ejecución.
- X_5: Actividades de concreción.

Gráficamente, el modelo puede diseñarse a través de una forma geométrica correspondiente a un pentágono, cuyos vértices estarán formados por X_1, X_2, X_3, X_4 y X_5 y, cinco segmentos que unen a dichos vértices: X_1 ----- X_2; X_2 ----- X_3; X_3 ----- X_4; X_4 ----- X_5; X_5 ----- X_1, representando así el proceso pedagógico del modelo, tal como se muestra en el gráfico.

Los segmentos que relacionan cada vértice del pentágono representan lo esencial del proceso en el modelo, ya que encierran todas aquellas interacciones que se presentan durante la resolución del problema, que no es más que el proceso de enseñanza y de aprendizaje en la actividad en cuestión. Entonces, en los segmentos está la tarea a desarrollar, que es dinámica, lo que enriquece el proceso de resolución del problema.

GRÁFICO
Modelo Quinario para la resolución de problemas Matemáticos



4. Los segmentos del modelo quinario

4.1. El segmento X_1 ----- X_2

El segmento constituye un aspecto de peso en el modelo debido a que en él se suceden actividades que tendrán consecuencias directas en el posible éxito del proceso de resolución del problema. En la mayoría de los casos, los alumnos que se enfrentan a la tarea de resolver problemas matemáticos traen consigo emociones preestablecidas en cuanto a todo lo que tiene que ver con la matemática, viéndola como entes abstractos que la hacen muy difícil de entender y manejar, considerándola por tanto complicada, con escasa, por no decir que ninguna, aplicación a la vida cotidiana.

Esto en sí es una de las primeras barreras con que se encuentra el profesor de matemática al momento de plantear la solución de problemas. Sin lugar a dudas que aquí el inconveniente es de tipo emocional, escasa motivación para el trabajo académico que bloquea al alumno, máxime si viene con antecedentes de fracaso en la materia o también porque se le ha transmitido que la asignatura es sumamente complicada. Como es de suponer, el estudiante se sumerge en un estado de total incertidumbre, donde la falta de confianza en sí mismo y en el docente y, el convencimiento de que jamás logrará aprenderla, inevitablemente lo llevarán al fracaso.

Ante este panorama, el docente debe proponerse vencer este primer obstáculo desarrollando actividades que contrarresten las emociones negativas, transformándolas en emociones agradables para que sean la llave que encienda en el alumno la aceptación de la actividad. Es así como el profesor debe planificar algunas actividades que despierten la motivación en el alumno por resolver problemas matemáticos.

Se está ante las actividades preparatorias (X_1), las cuales van a depender de las características académicas de los estudiantes y de sus estados emocionales. Por lo tanto, la planificación de actividades preparatorias por parte del docente, es una actividad importante de reflexión que va a determinar el éxito o el fracaso en la resolución de problemas matemáticos. De esta manera el docente no se conforma con lo que le dicen los sentidos, con la observación externa de la situación, sino que va más a lo interno, al sentir del alumno, a sacar hacia fuera lo que le está limitando desarrollar la tarea propuesta, lo que contribuirá, en el estudiante, a despertar internamente emociones y motivaciones que generen el agrado por lo que va a realizar. Por consiguiente, las actividades preparatorias deben orientarse hacia esta meta, contando el docente para ello con una amplia gama de posibilidades, con un abanico múltiple de funciones que se pueden adaptar a las condiciones particulares del grupo.

Las actividades de ataque (X_2) requieren por parte del docente de una cuidadosa planificación; para esto el educador debe, en primer lugar, ser un experto en el contenido de la asignatura, conocer ampliamente no sólo la teoría sino también las aplicaciones prácticas de la misma. Este conocimiento, adquirido en años de preparación en sus estudios de pregrado, debe continuar a través del estudio constante y de la práctica en aula, lo cual le permitirá ir acumulando la experiencia que complementará su formación.

La actividad docente en el aula se verá influenciada por características personales del profesor, las cuales imprimirán mayor o menor dinamismo, mejor o peor resultado de la enseñanza de los contenidos curriculares, tal como lo señala Vizcaya (2004), cuando afirma:

> La enseñanza como tal, resulta el último eslabón (desde el punto de vista teórico) y el primero (desde la práctica) de la transmisión; sin embargo, es el sitio donde verdaderamente se inicia el proceso docente, donde se aplican las diversas técnicas que se previeron al planificar la instrucción… (p. 58).

Es entonces cuando el docente, además de ser docto en la materia, debe conocer sobre estrategias cognitivas que le permitan enseñar de forma efectiva el contenido, que no es más que tratar de dar orden, coherencia y secuencia al programa de la asignatura, así como equilibrio en el tiempo de ejecución. Aquí se produce la transmisión, por parte del docente y la adquisición por parte de los alumnos de hábitos y destrezas.

Por otra parte, el uso de recursos audiovisuales, actividades lúdicas, banco de preguntas, discusiones guiadas, etc, adaptadas a la edad, intereses y necesidades del grupo, contribuirán en el proceso de enseñanza. "El profesor tendrá que trabajar en el aula con la convicción de que las estrategias son herramientas importantes para el pensamiento y el aprendizaje" (Gallego, 2001, p. 22).

4.2. El segmento X_2 ----- X_3

En las actividades de ataque (X_2) el docente transmite, enseña la teoría, el lenguaje matemático y las estrategias necesarias para que el alumno las utilice cuando aprende, pero esto no es suficiente. Las actividades de integración (X_3) tienen por finalidad incluir estos tres elementos mencionados para la resolución de problemas matemáticos, es decir, a tener una aplicación práctica. Al respecto Orton (1998), afirma: "La resolución de problemas se concibe ahora normalmente como generadora de un proceso a través del cual quien aprende combina elementos del conocimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar una solución a una situación nueva" (p. 51).

El enunciado del problema es, debe ser, el inicio de las actividades de integración; aquí el profesor guía al alumno en el análisis del mismo, haciendo énfasis en que éste comprenda el enunciado, para lo cual el estudiante debe reconocer el lenguaje matemático para así poder interpretar lo que el enunciado contiene. Es así como el alumno determina cuáles son los datos que se aportan, lo que se pide ser hallado e incluso a desechar aquella información que en ocasiones, en algunos problemas, no tiene relevancia alguna (ver cuadro).

CUADRO

Ejemplo de un problema que contiene información irrelevante para su solución

Un caracol sube por una pared vertical de 5 metros de altura y 10 metros de ancho; durante las horas diurnas el caracol sube 3 metros, pero durante las horas nocturnas se queda dormido y resbala 2 metros. En cuántos días subirá la pared?

COMENTARIO: Cuando se interpreta el enunciado y se comprende lo que dice y lo que se pide, se puede determinar que el ancho de la pared no influye para nada en el progreso del caracol por subir la pared de día y su posterior descenso por la noche, ya que el movimiento es vertical.

SOLUCIÓN: Si en las horas diurnas el caracol sube tres metros y en las horas nocturnas baja 2 metros, sube por día 1 metro, lo que quiere decir que en dos días ha logrado 2 metros. Durante las horas diurnas del tercer día sube 3 metros más, con lo cual estará alcanzando la altura total de la pared. En consecuencia, el caracol tarda tres días en subir la pared.

Nota: Problema tomado y adaptado de Rada, A.S. (1983). Un desafío a la juventud. Problemas de las Olimpiadas Matemáticas Venezolanas. Caracas: Sociedad Fondo Editorial Cenamec.

Para llevar a cabo esta primera acción en la resolución del problema, el profesor guiará al alumno en la lectura del enunciado, determinando lo que cada oración quiere decir para, desde las partes, llegar al todo del mismo. En este momento el estudiante acude a su estructura cognitiva para seleccionar los significados de las palabras que conforman el enunciado, para buscar en el diccionario o a través de la ayuda del profesor el significado de palabras o símbolos matemáticos que desconozca.

Una estrategia válida para esta parte es el trabajo en grupos cooperativos, ya que “En una situación cooperativa, los individuos procuran obtener resultados que sean beneficiosos para ellos mismos y para todos los demás miembros del grupo” (Johnson, Johnson y Holubec, 1999, p. 14), por lo tanto trabajando todos juntos alcanzarán objetivos comunes. Para Orton (1998), “En términos de resolución de problemas, cuando cierto número de mentes abordan la misma situación, es inevitable que las diferentes maneras de proceder brindarán algunas ventajas” (p. 173). Además, el trabajo cooperativo desarrolla, por una parte, la responsabilidad individual, ya que cada uno de los miembros del grupo debe hacer bien su parte, para que a la vez todos tengan éxito en la tarea grupal, por otra parte aprendiendo juntos desarrollan habilidades y destrezas que luego les permitirán desenvolverse mejor cuando resuelvan problemas matemáticos individualmente.

El docente debe estar monitoreando la actividad que desarrolla el grupo, interrumpiendo para orientar la discusión sobre la interpretación del enunciado del problema, así como para aclarar dudas que puedan presentarse relacionadas con el conocimiento del lenguaje como del contenido teórico. Un aspecto interesante a mencionar es que tanto en esta etapa del proceso así como en las sucesivas, la experiencia acumulada por el estudiante va a ser de vital importancia para el éxito en la solución de los problemas.

Si bien es cierto que cada problema a resolver tiene sus características particulares, no es menos cierto que el aprendizaje que se adquiere al resolverlos aporta conocimientos válidos para la resolución de futuros problemas semejantes, haciendo énfasis en que no se trata del caso de problemas tipos, que facilitaría la resolución de los mismos.

> Tras haber resuelto un problema, se ha aprendido. Puede que sólo se haya aprendido a resolver un problema, pero resulta más probable que se haya aprendido a solucionar una variedad de problemas semejantes y quizá incluso otros que posean algunas características similares (Orton, 1998, p. 51).

Una vez que el alumno ha logrado entender el enunciado del problema, debe orientar su acción a la selección de la estrategia más idónea para resolverlo. Estas estrategias, que fueron transmitidas por el docente por medio de ejemplos de problemas resueltos, se han constituido en conocimientos que el estudiante tiene en su estructura cognitiva; también aquí la experiencia juega un rol interesante ya que en la constante tarea de resolver problemas, utilizar estrategias y la semejanza de los problemas, el alumno desarrollará las destrezas para ver con mayor claridad cuál estrategia utilizar. El docente sigue jugando un papel importante ya que su mediación guía al alumno a la escogencia de la estrategia adecuada, además de reafirmar los conocimientos necesarios para el alumno. Es así como el docente cumple su labor integradora.

Por su parte, el alumno va seleccionando todo aquel conocimiento (teórico, de lenguaje y de estrategias), necesario para resolver los problemas y a su vez también los integra para así ordenar y acomodar los conocimientos para cada problema en particular, ya que "Su solución eficaz depende de que el alumno no sólo posea el conocimiento y las destrezas requeridas sino también que sea capaz de utilizarlos y establecer una red o estructura" (Orton, 1998, p. 51); estrategias grupales como tormentas de ideas y discusiones guiadas, estrategias individuales como mapas conceptuales o mapas mentales, entre otras, pueden constituir el arsenal de posibilidades del alumno; en este sentido Gallego (2001), dice que "…cuando el niño consigue estrategias cognitivas reacciona con menor impulsividad…" (p. 24), agregando que el deseo por dejar de lado el problema disminuye considerablemente.

4.3. El segmento X_3 ----- X_4

Las actividades de integración (X_3) se funden con las actividades de ejecución (X_4) ya que ambas se producen simultáneamente; cuando el docente media para que el alumno aprenda a interpretar el enunciado y por tanto entender el problema, se está llevando a cabo la ejecución del conocimiento del lenguaje. De manera similar sucede con las estrategias cognitivas, cuando es seleccionada es puesta en práctica de manera inmediata. Puede que esa estrategia seleccionada no sea la más adecuada o necesita de otra que la complemente, pero está siendo puesta en práctica.

Con las actividades de ejecución el estudiante está en el camino de solucionar el problema, lo que necesariamente no significa que la encontrará, como dice Orton (1998), al afirmar que "…un problema tiene un punto final definido, tanto si existe solución como si no…", donde el punto final está en el aprendizaje y la experiencia obtenida por el alumno, debido a que es seguro que ha venido recorriendo un proceso que le ha permitido aprender y le ha dado la oportunidad de adquirir una serie de herramientas y desarrollar destrezas que reforzarán sus posibilidades de éxito, debido a que el estudiante ha podido reflexionar el conocimiento activamente y significativamente; desde esta perspectiva la esencia del aprendizaje de matemática está en la resolución de problemas; todo lo que se aprende de contenido no son más que instrumentos para el fin último: resolver problemas. Para alcanzar esto es necesario que el resolutor lleve a la acción todo el aprendizaje adquirido, seleccione las reglas y las estrategias, combinándolas adecuadamente.

Además, las actividades de ejecución (X_4) deben ser un continuo establecimiento de resultados de aprendizaje, de resultados de estrategias, de resultados de esfuerzos, de resultados de trabajo. Sólo así tendrán sentido estas actividades que, de lo contrario, se convertirán en esfuerzos sin sentido. Para que los resultados sean los esperados, el docente debe conducir la ejecución con preguntas interesantes, planteando dudas en el razonamiento del estudiante, reconociendo los aciertos y estimulando en los errores.

Por otra parte, las actividades de ejecución (X_4) reflexionadas brindan la oportunidad de visualizar soluciones alternativas, disminuyendo considerablemente el aburrimiento de la rutina, enemiga de la resolución de problemas, así como aprender a descartar supuestos que parecen restringir la solución. La fuerza de la acción está en demostrarle al resolutor de problemas que sin la ejecución no es posible llegar al punto final.

4.4. El segmento X_4 ----- X_5

Por lo general, los alumnos tienden a considerar culminada la actividad de resolver un problema una vez que han hallado la solución, siendo este proceder un error. La reflexión que se produce en las actividades de ejecución (X_4) permite que el alumno, por una parte, logre internalizar el proceso seguido para alcanzar la solución del problema y, por otra parte, lograr el aprendizaje, es decir, la concreción (X_5) del proceso. Se podría decir que se aprende haciendo: con la ejecución razonada se logra la concreción de los conocimientos, que no es más que tomar conciencia de los mismos y organizarlos adecuadamente. "En el aula la organización es valiosa, ayuda para facilitar el procesamiento de una información recibida" (Gallego, 2001, p. 59).

En este segmento del modelo la actuación del docente es fundamental, para que las actividades de ejecución (X_4) y las de concreción (X_5) se den en armonía y de manera natural propiciando el aprendizaje significativo. Esto se logra a través de la pregunta reflexiva, de propiciar el conflicto intelectual, que llevará al alumno a tomar conciencia del conocimiento y a seleccionar aquel que es determinante para solucionar el problema.

Por su parte, el alumno cuando retoma la solución, analiza el proceso, reexamina el resultado y el o los caminos seguidos, debería afianzar los conocimientos así como potenciar sus aptitudes para resolver problemas. Cuando el estudiante retoma la solución está en el camino de verificar que el razonamiento empleado consideró todas las alternativas posibles, cuáles fueron las más interesantes y cuáles las supuestamente más débiles, para que en otro problema puedan utilizarse o descartarse, según sea el caso. Al respecto Polya (1999), con relación al alumno, dice: "Si toma el hábito de dedicarse al examen de estos diversos puntos, desarrollará tanto más aptitud para solucionar problemas" (p. 37) y, estará contribuyendo a la concreción de la tarea en general.

4.5. El segmento X_5 ----- X_1

Cuando el estudiante reflexiona sobre lo qué hizo y cómo lo hizo, repasa los pasos seguidos y explica el proceso, debería consolidar los conocimientos y adquirir nuevas destrezas que, obviamente, serían de mayor beneficio que pasar rápidamente a otro problema (Poggioli, 1999; Polya, 1999; Stacey y Groves, 1999). Para esto se debe producir un diálogo cordial que brinde seguridad y confianza al alumno, una discusión que propicie el intercambio positivo que permita la concreción de ideas. De esta manera el alumno debe experimentar emociones agradables, producto de ver que es capaz de enfrentarse a la tarea, además de ser motivado por el docente en su labor resolutoria. Por consiguiente las actividades de concreción (X_5) y las actividades preparatorias (X_1) se unen en un continuo, característica primordial del modelo; por tanto se establece un ciclo que debe darse cada vez que se plantee la resolución de problemas matemáticos.

5. Conclusión

El desarrollo de una clase en muchas aulas se caracteriza por una predominante exposición magistral por parte del profesor, reduciéndose así al alumno a ser un receptor pasivo que ejecuta alguna actividad cuando el docente se lo indica. En la mayoría de los casos, la participación del estudiante se produce cuando el profesor, a través de preguntas, induce al discente a dar algunas respuestas, a resolver algún ejercicio o llenar algún cuestionario.

En ocasiones, los profesores dictan varios párrafos o leen directamente del libro para posteriormente explicar; a veces son los alumnos quienes leen del texto o de una guía y el profesor aclara lo leído. Sin embargo, la clase sigue un estilo magistral en un altísimo porcentaje.

Parecería como si muchos de esos profesores creyeran que esta manera de conducir la clase es sinónimo de aprendizaje en el alumno. Por otra parte, los docentes se inclinan por enseñar sus materias buscando que los alumnos recuerden lo dicho por él, como si pretendieran que otros aprendieran de memoria las cosas, resolviendo ejercicios y problemas matemáticos de manera mecánica, con la técnica por ellos enseñada.

Poder tener un modelo que le sirva al docente de apoyo para enseñar a resolver problemas matemáticos y al alumno como herramienta para el éxito de encarar un problema, representa una posibilidad creativa para ambos actores, ya que el modelo propuesto no es para nada rígido, sino todo lo contrario. Le da al profesor la posibilidad de reflexionar sobre su actuación, sobre su intencionalidad de querer mejorar el proceso, la libertad de utilizar aquellas estrategias que considere más conveniente, adentrarse en las emociones del estudiante para orientarlo.

Esto necesariamente necesita, por parte del docente, de un compromiso de querer hacer las cosas mejor, de prepararse continuamente, de querer estar al día sobre estrategias y didácticas que favorezcan su accionar pedagógico.

Por su parte, el alumno debe dejar de ser un ente pasivo, reducido a un simple espectador, para convertirse en un ser dinámico, comprometido con su aprendizaje, convencido de querer aprender, a hacer y a ser.

Bibliografía

BEYER, Walter (1998): *La interacción comunicativa en el aula de matemática y su relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje*. Memorias III Congreso Iberoamericano de Educación Matemática. Ciudad Universitaria de Caracas. Venezuela. 26 al 31 de julio de 1998.

ESCUDERO, Consuelo, y GONZÁLEZ DE FLORES, Sonia (1997): *Resolución de problemas en el nivel medio: un cambio cognitivo y social*. file://A:/maseducativa_com.archivos/Consuel.htm [Consulta: Mar. 2006].

GALLEGO CODES, Julio (2001): *Las estrategias cognitivas en el aula*. España: Editorial Escuela Española, S.A.

JOHNSON, David; JOHNSON, Roger, y HOLUBEC, Edythe (1999): *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Argentina: Paidós.

ORTON, Anthony (1998): *Didáctica de las matemáticas*. España: Ediciones Morata, S.L.

POGGIOLI, Lisette (1999): "Estrategias de resolución de problemas". *Serie Enseñando a Aprender 5*. Caracas: Fundación Polar.

POLYA, George (1999): *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.

POPPER, Karl (1973): *La miseria del historicismo*. Madrid: Alianza.

RIMOLDI, Horacio (1984): "Solución de problemas: teoría, metodología y experimentación", en: *Revista de Psicología General y Aplicada*, n.º 39, pp. 75-96.

RÍOS CABRERA, Pablo (1997): "La mediación del aprendizaje", en: *Cuadernos de Educación UCAB* n.° 1. Mayo.

STACEY, Kaye, y GROVES, Susie (1999): *Resolver problemas: estrategias*. Madrid: Narcea, S.A. Ediciones.

VIZCAYA, Fernando (2004): "El modelo triádrico de referencia pedagógico", en: *Revista Educación y Ciencias Humanas*, año XII, n.º 22, enero-julio 2004. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez.