

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS. UNA CARACTERIZACIÓN HISTÓRICA DE SU APLICACIÓN COMO VÍA EFICAZ PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

Dr. C. Isabel Alonso Berenguer

Dr. C. Noemí Martínez Sánchez

Universidad de Oriente

ialonso@csd.uo.edu.cu

noemi@iscf.esisc.colombus.cu

RESUMEN

El trabajo aborda la resolución de problemas matemáticos, caracterizándola como vía eficaz para enseñar Matemática, a partir del análisis de los principales conceptos, paradigmas y modelos, que a través del desarrollo histórico de esta ciencia han conformado las fundamentales concepciones didácticas acerca de la resolución de problemas.

INTRODUCCIÓN

Como se concluyera en el ICME-8*, la gran tarea de la Matemática en este siglo XXI es seguir contribuyendo de múltiples formas al progreso de la cultura humana, y una de las formas de llevar a cabo esta contribución es conservando y transmitiendo el legado matemático acumulado durante muchos siglos de conocimiento. Sin embargo, transmitir de la mejor manera esa riqueza cultural es un trabajo extraordinariamente complejo, que requiere de un esfuerzo sistemático por parte de la comunidad matemática.

La enseñanza de esta ciencia afecta a millones de jóvenes y adolescentes. Este carácter eminentemente social y cultural, junto a la complejidad y dificultades detectadas en el aprendizaje de la misma, han contribuido a despertar la preocupación por el estudio de los procesos de comunicación, transmisión y comprensión de la Matemática y a interesar al respecto, a una amplia comunidad científica, que viene investigando desde hace mucho tiempo en este campo.

En esta dirección, no han sido pocos los investigadores que se han dedicado a escudriñar las formas misteriosas en que la mente humana actúa en el acto creativo de la resolución de problemas matemáticos. Un ejemplo de ello son los estudios de G. Polya, continuadores de las ideas de Descartes, Leibniz, Euler, Poincaré, Hadamard, y que han dado lugar a muchas investigaciones posteriores.

Sin embargo, aún en nuestros días, la enseñanza de la Matemática confronta serias dificultades, siendo una de las principales, la falta de éxito que tienen los estudiantes en el abordaje y resolución de problemas. Esto ha llevado a dirigir la atención hacia el proceso de enseñanza y aprendizaje de la resolución de problemas, considerado de gran importancia pues mediante el mismo los estudiantes experimentan las potencialidades y la utilidad de la Matemática en el mundo que les rodea.

A tenor de lo anterior, en el presente artículo se parte del reconocimiento de que la resolución de problemas es una actividad esencial en el desarrollo y aprendizaje de la Matemática; de ahí la necesidad de discutir los principales conceptos, paradigmas y

* Siglas del 8vo. Congreso Internacional de Matemática Educativa, celebrado en España.

modelos, que en el decursar histórico del desarrollo de la Matemática han conformado el amplio mosaico de concepciones acerca de la resolución de problemas, incluyendo aquellas que la relacionan como una vía eficaz para la enseñanza de la Matemática.

DESARROLLO

En diferentes épocas se ha planteado que “hacer matemáticas es por excelencia resolver problemas”, con lo cual se ha tratado de destacar la esencia del quehacer matemático. Sin embargo, según Rico (1988), no es hasta mediados de la década de los 70 cuando, coincidiendo con la búsqueda de una nueva visión global para el curriculum de Matemática en la enseñanza obligatoria, se plantea la Resolución de Problemas como un campo autónomo sobre el cual trabajar e investigar sistemáticamente.

La Resolución de Problemas ha sido considerada por autores como Brown (1983), la innovación más importante de la Matemática en la década de los 80. Pero a pesar de esto, y de que la misma se ha estudiado mundialmente por especialistas de diferentes ramas del saber como filósofos, dentro de los que se cuentan Descartes y Dewey; psicólogos, como Newel, Simon, Hayes y Vergnaud; matemáticos profesionales, como Hadamard y Polya y educadores matemáticos como Steffe, Nesther, Kilpatrick, Bell, Fishbein y Greer, cada uno de los cuales ha dado un enfoque propio a la investigación en Resolución de Problemas; queda mucho por sistematizar en este campo y un ejemplo de ello es que no existe aún la caracterización universalmente aceptada de los términos *problema* y *Resolución de Problemas* (A. Tortosa, 1999).

En lo referido a la Resolución de Problemas, según cita de M. del P. Pérez, (1993), autores como Schoenfeld (1983), Stanic y Kilpatrick (1988) o Wuebster (1979) han llegado a recopilar hasta 14 significados diferentes de dicho término.

Por su parte Schoenfeld (1985), describe los cuatro enfoques que, en su opinión, han seguido los trabajos sobre resolución de problemas a nivel internacional:

- ◆ *Problemas presentados en forma escrita*, a menudo problemas muy sencillos pero que colocan la Matemática en el contexto del “mundo real”.
- ◆ *Matemáticas aplicadas o modelos matemáticos*, es decir, el uso de matemáticas sofisticadas para tratar los problemas que reflejan el “mundo real”.
- ◆ *Estudio de los procesos cognitivos de la mente*, consistente en intentos de exploración detallada de aspectos del pensamiento matemático en relación con problemas más o menos complejos.
- ◆ *Determinación y enseñanza de los tipos de habilidades* requeridas para resolver problemas matemáticos complejos. Enfoque con base, en gran medida, en la obra de Polya, G. (1945).

Dentro de estos cuatro enfoques de la Resolución de Problemas, los autores del presente artículo se sitúan en el último y asumen como definición del término, la aportada por Schoenfeld, A. (1985), es decir, *el uso de problemas o proyectos difíciles por medio de los cuáles los alumnos aprenden a pensar matemáticamente*. Entendiendo la calificación de “difícil” como una dificultad intelectual para el resolutor, es decir, como una situación para la cual éste no conoce un algoritmo que lo lleve directamente a la solución. De esto se desprende que la dificultad de un problema es relativa pues depende de los conocimientos y habilidades que posea el resolutor.

De igual forma, se asume el *pensar matemáticamente* como “ la práctica de habilidades para formar categorías coherentes, usar procesos de cuantificación y manejo de formas, para construir representaciones simbólicas del entorno y desarrollar las competencias para resolver problemas cotidianos, que aunque sean de naturaleza variada, puedan verse bajo un mismo enfoque de contenidos o metodologías” (Cruz, 1995:23).

Por último, se emplea el término *resolutor* para referirnos a la persona, en este caso el estudiante, enfrascada en la tarea de resolver un determinado problema.

La Resolución de Problemas no puede considerarse como una tendencia totalmente nueva en la enseñanza de la Matemática, pues ya desde la antigüedad los científicos se habían dado a la tarea de tratar de entender y enseñar habilidades necesarias para resolver problemas matemáticos. Sin embargo, como ha planteado R. Delgado (1999), su historia puede dividirse en dos grandes etapas delimitadas por la aparición de los primeros trabajos de G. Polya en 1945.

Como referencias de la primer etapa, que se desarrolla desde la antigüedad hasta 1945, puede destacarse la labor del filósofo griego Sócrates, que es plasmada fundamentalmente en el Diálogo de Platón, en que dirigió a un esclavo por medio de preguntas para la solución de un problema: la construcción de un cuadrado de área doble a la de un cuadrado dado, mostrando un conjunto de estrategias, técnicas y contenido matemático aplicado al proceso de resolución.

Dos mil años después de Sócrates se aprecia otro momento importante con la aparición de la obra del filósofo francés René Descartes, quién señalaba lo que se ha dado en llamar “modelos del pensamiento productivo” o “consejos para aquellos que quisiesen resolver problemas con facilidad”, estos consejos aún en la actualidad resultan beneficiosos.

Igualmente significativo fue el aporte del matemático suizo Leonard Euler, que al exponer muchos de sus resultados incluyó reflexiones sobre las técnicas que utilizó, y por otro lado, se ocupó de la educación heurística de sus discípulos.

Sin embargo, como plantea Delgado (1999) a pesar de los esfuerzos realizados por cada uno de estos científicos en sus respectivas épocas, en esa etapa no se apreciaron cambios en el proceder educacional que pudieran referirse como intentos de acoger la resolución de problemas como una posible vía de enseñar la Matemática.

La segunda etapa, enmarcada desde 1945 hasta la fecha, comienza con la aparición de los trabajos de G. Polya (1945), especialmente de su obra “How to solve it”, que da un impulso significativo y constituye una referencia obligada para todos los autores que, con posterioridad, se han dedicado al estudio de este tema. Más tarde, Polya publica otras dos importantes obras, “Mathematical and Plausible Reasoning” (1954) y “Mathematical Discovery” (1965).

Otro momento importante, de esta segunda etapa, es la vuelta hacia lo básico como salida a la crisis planteada por la “Matemática Moderna”, la cual según Schoenfeld (1985), convierte a la Resolución de Problemas en el eje central de las Matemáticas de los años 70.

En el análisis de esta etapa no puede pasarse por alto lo que significó un gran estímulo para la inclusión de la Resolución de Problemas en el currículo: la creación de los Estándares Curriculares por el Consejo Nacional de Profesores de Matemática de los Estados Unidos, (asumidos en su esencia por otros países). En el libro del año 1980, dedicado a la Resolución de Problemas, se afirma que este es el objetivo fundamental de la enseñanza de la Matemática, y se propone para el desarrollo curricular de la misma en la próxima década, la consideración de la Resolución de Problemas como eje central del currículo.

De la misma forma, en esta década de los 80, se destacan los trabajos del profesor Allan Schoenfeld, quien estudia y critica el método heurístico de G. Polya, perfeccionándolo en buena medida, al derivar subestrategias más asequibles al trabajo con los estudiantes. Este autor, que ha develado cuatro categorías del conocimiento y comportamiento necesarias para caracterizar adecuadamente las formas de solucionar problemas, publica en 1985 su obra más importante, “Mathematical Problem Solving”.

En esta etapa también se dan a conocer obras relevantes en la temática, de autores de la antigua Unión Soviética, ejemplo de ello son L. Fridman y E. Turetski quienes en 1989 publican su libro “Como aprender a resolver problemas” en el cual exponen elementos teóricos importantes sobre los problemas y su clasificación, desarrollando algunas estrategias de resolución.

El “Informe Cockcroft” (1985), que realiza un análisis comprensivo de la Matemática en Inglaterra y País de Gales, constituyó otro estímulo para la acogida de la Resolución de Problemas en esta década. Dicho informe, en su capítulo, 6 enfatiza la Resolución de Problemas planteando: “La Resolución de Problemas es consustancial a las Matemáticas. Las Matemáticas sólo son útiles en la medida en que puedan aplicarse a una situación concreta...”, y más adelante “todos los alumnos han de adquirir cierta experiencia en la aplicación de la Matemática, aprendida en situaciones cotidianas, a la resolución de problemas que no constituyan exactamente repeticiones de los ejercicios ya practicados”. (Citado por Tortosa, 1999).

Ya en los años 90 la Resolución de Problemas ha pasado a ser tema central de debate en Congresos, Simposios y reuniones entre educadores matemáticos; aparece continuamente en artículos, memorias y libros relacionados con el tema; es el motivo de un trabajo sistemático para la puesta en marcha y desarrollo de proyectos y centros de investigación en muchos países, llegando a constituirse casi en una disciplina autónoma dentro de la Educación Matemática.

En las Universidades de Granada, Valencia y Barcelona, en España, se han desarrollado numerosos trabajos de investigación sobre el tema, destacándose los resultados de los profesores e investigadores Luis Rico y Josep Gascón, entre otros. También en México cobró gran auge la Resolución de Problemas, surgiendo muchas publicaciones en revistas como la Educación Matemática. En este país es destacable el aporte del Dr. L. M. Santos Trigo del Departamento de Matemática Educativa del CINVESTAV, quien defiende su Tesis Ph. D. “Learning Mathematics: A perspective based on problem solving” en 1993 y publica otros valiosos materiales.

En Cuba se han realizado algunas investigaciones en la temática, en este sentido cabe destacar las desarrolladas por el grupo de investigación “BETA”, dirigidos por la Dra. H. Hernández, que ha trabajado en el nivel superior fundamentalmente; las que ha llevado a cabo el Dr. A. Labarrere en el nivel de enseñanza primario, así como las de los doctores L. Campistrous y C. Rizo, relacionados también con la enseñanza de la resolución de problemas en los primeros niveles de escolaridad.

De la misma forma, se han ido incrementando los trabajos de tesis doctorales defendidos que abordan esta temática desde diversos ángulos. Al respecto se pueden señalar los de Delgado, R. (1999), Llivina, M. (1999), Jiménez, M. (2000), Ferrer, M. (2000), Rebollar, A. (2000) y Alonso, I. (2001), entre otros.

Resulta interesante interpretar y describir las principales formas de entender la resolución de problemas y su función en la enseñanza de la Matemática a partir del análisis de los diferentes paradigmas o formas ideales de abordar los problemas, las cuales aparecen

frecuentemente entremezcladas en la práctica docente real. Así podría llevarse a cabo una reconstrucción racional del papel que ha jugado la resolución de problemas en la enseñanza de la Matemática en esta segunda etapa que hemos descrito. Para llevar a cabo esta tarea nos basaremos en los paradigmas develados por J. Gascón (1994), quien, a su vez, partió de resultados obtenidos por Yves Chevallard (1992).

El paradigma más alejado de la actividad de resolución de problemas es el *teoricista*, que considera la misma como un aspecto secundario dentro del proceso didáctico global, ignorando las tareas dirigidas a elaborar estrategias de resolución de problemas, trivializando los problemas y descomponiéndolos en ejercicios rutinarios. Se consideran las técnicas matemáticas como técnicas predeterminadas por la teoría.

Luego surge el paradigma *tecnicista* como respuesta al teoricista, enfatizando los aspectos más rudimentarios del momento de la técnica y concentrando en ellos los mayores esfuerzos. La defensa que hace del dominio de las técnicas es ingenua y poco fundamentada desde el punto de vista didáctico, pudiendo caer en el “operacionismo” estéril. Paradójicamente este paradigma comparte con el teoricista la trivialización de los problemas, ya que pone todo el énfasis en las técnicas simples, olvidando los auténticos problemas. Ambos tienen al conductismo como su referente más claro.

El paradigma *modernista* va al rescate de la actividad de resolución de problemas en sí misma, ignorada por los anteriores. Se caracteriza por conceder una prioridad absoluta al momento exploratorio, manteniendo el aislamiento y descontextualización de los problemas. Aunque pretende superar al conductismo clásico, coloca en su lugar una interpretación muy superficial de la Psicología Genética.

El paradigma *constructivista*, por su parte, utiliza la resolución de problemas para la construcción de nuevos conocimientos. Se basa en la Psicología Genética y la Psicología Social. Relaciona funcionalmente el momento exploratorio con el momento teórico, dando gran importancia al papel de la actividad de resolución de problemas en la génesis de los conceptos. Continúa ignorando la función del trabajo de la técnica en la resolución de problemas. No presenta los problemas tan descontextualizados pero los sigue considerando aislados.

El paradigma *procedimental* se plantea el difícil problema de guiar al alumno en la elección de la técnica adecuada, en la construcción de estrategias y en el desarrollo de la técnica. Conecta funcionalmente el momento exploratorio con algunos momentos de la técnica. Su limitación está en el olvido del momento teórico ya que únicamente trata con clases prefijadas de problemas.

En el paradigma de la *modelización*, los problemas sólo adquieren pleno sentido en el contexto de un sistema y la resolución de un problema pasa siempre por la construcción explícita de un modelo del sistema subyacente. Se busca la obtención de conocimientos relativos a los sistemas modelados, que pueden ser extramatemáticos o matemáticos. Engloba al constructivista, sin embargo profundiza más en el significado de la construcción, al referirlos a sistemas. Conecta funcionalmente el momento exploratorio con el teórico. Sus limitaciones están en el olvido del momento de la técnica, quedando aislados los problemas.

El paradigma de los *momentos didácticos* agrupa los problemas en función de las técnicas matemáticas que se pueden utilizar para estudiarlos. El proceso de estudio de campos de problemas se lleva a cabo mediante la utilización y producción de técnicas de estudio, lo que presupone un desarrollo interno de las mismas, provocando nuevas necesidades teóricas. Se relacionan funcionalmente el momento de la técnica y el teórico. La resolución

de clases de problemas se generaliza al estudio de campos de problemas, conteniendo así al paradigma procedimental. Al considerar las teorías matemáticas como modelos matemáticos del sistema subyacente a ciertos campos de problemas, engloba al paradigma de la modelización.

Consideramos que la tendencia futura debe ser hacia el empleo de este último paradigma que caracteriza un nuevo modo de interpretar la resolución de problemas y su papel en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática; conteniendo e integrando, además, todas las actividades matemáticas que han destacado unilateralmente los diversos paradigmas y que están presentes hoy en día en las aulas y logrando un equilibrio entre los momentos del proceso didáctico.

En cuanto a las funciones de la Resolución de Problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, coincidimos con Branca (1980) cuando plantea que son tres las que se le atribuyen: objetivo, proceso y destreza básica.

La Resolución de problemas es un objetivo general en la enseñanza de la Matemática, ya que ésta se justifica por su aplicación y utilidad en la vida real. Es un proceso del pensamiento, pues al resolver un problema se aplican conocimientos previos a situaciones nuevas o poco conocidas y se intenta reorganizar datos y conocimientos previos en una nueva estructura mediante un proceso secuencial; en este sentido son tan importantes los procedimientos y métodos empleados como el resultado final. Por último, es una destreza básica cuando se consideran los contenidos específicos, los tipos de problemas y sus métodos de solución, de este modo se puede organizar el trabajo escolar de enseñanza de conceptos y aprendizaje de destrezas.

Dentro de esta última función, y con el objetivo de promover la formación de ciertas habilidades inherentes al quehacer matemático, que facilitasen la resolución de problemas de diferente índole, surge el Sistema de Habilidades Matemáticas. Dicho sistema tuvo su origen en los trabajos de la doctora Hernández, H. (1984), quien tomando como base la teoría psicológica de la actividad, expuso un Sistema Básico de Habilidades Matemáticas para los niveles secundario y terciario de la educación, sobre la base del análisis de las tareas matemáticas que se ejecutan en esos niveles.

El sistema en un principio fue compuesto por las habilidades básicas: *interpretar, identificar, recodificar, calcular, algoritmizar, graficar, definir y demostrar* (Hernández, H., 1984); las cuales fueron empleadas como guía en la elaboración de programas de asignaturas y en la labor formativa realizada por los profesores. Al resultar, más tarde, insuficientes para el trabajo de formación de los estudiantes; se continúa profundizando en esta dirección por otros investigadores, ampliándose dicho sistema con otras habilidades como: *modelar* (Rodríguez, T., 1991), *fundamentar* (Valverde, L., 1990), *comparar* (Delgado, R., 1995), *controlar* (Hernández, H. y otros miembros del grupo BETA, 1997), *resolver, aproximar y optimizar* (Delgado, R., 1999) y por último, *representar* (Alonso, I., 2001), pasando a considerarse éste como Sistema de Habilidades Generales Matemáticas, contenido del núcleo básico que le dio origen.

Resumiendo, sobre la base de lo planteado por Santos Trigo (1994), las tendencias que han predominado en el enfoque de la enseñanza de la Matemática y la resolución de problemas incluyen:

- ♦ La existencia de un apartado, identificado al final de un tema o asignatura como “resolución de problemas” y, en la cuál se discuten de manera explícita algunas estrategias y su papel en la resolución de problemas.

- ◆ El uso de problemas seleccionados para aplicar los contenidos, después que los mismos han sido presentados de forma abstracta a los estudiantes. Mediante estos problemas se discuten los pasos identificados en el modelo clásico de G. Polya. Frecuentemente, el proceso de seguir este modelo se vuelve rígido y rutinario para el estudiante. En ocasiones se le obliga a seguir las fases cuando puede resolver el problema directamente.
- ◆ El inicio del estudio de un determinado contenido matemático a través de la resolución de algún problema, de donde la solución del mismo justifica la necesidad de estudiar dicho contenido.
- ◆ La resolución de problemas presentada, a través de todo el curso, como un arte donde hay lugar para discutir una variedad de problemas, exponer ideas, hacer conjeturas, usar ejemplos y contraejemplos y proponer diversos métodos para resolver los problemas.

En esta dirección, se coincide con lo planteado por Kilpatrick (1998), que permite caracterizar el uso de la resolución de problemas, como vía para enseñar la Matemática en tres direcciones:

- Análisis de problemas como vehículo para lograr algunas metas curriculares. Metas que pueden incluir aspectos relacionados con la motivación, recreación, justificación o práctica (resolución de problemas como contexto).
- Resolución de problemas considerada como una de las tantas habilidades que se debe enseñar en el currículo.
- Resolución de problemas vista como un arte en el sentido de simular la actividad matemática dentro del aula. Lo que Schoenfeld (1985) identifica como el desarrollo de un “microcosmo matemático” en el aula.

CONCLUSIONES

La Resolución de Problemas promueve un aprendizaje desarrollador, motivo por el cual ha tomado un gran auge en los últimos tiempos, creciendo su inclusión en planes de estudio y constituyéndose casi en una disciplina autónoma dentro de la Educación Matemática.

Un análisis histórico del desarrollo de la resolución de problemas permite caracterizar la misma como una vía eficaz para la enseñanza de la Matemática; de ahí el interés cada vez más creciente de didactas e investigadores en el estudio y desarrollo de la resolución de problemas en sus tres funciones fundamentales, como objeto, método y destreza básica; aportando diferentes conceptos, paradigmas y modelos que permiten caracterizar didácticamente este complejo e importante proceso.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Alonso, I.** (2001). La resolución de problemas matemáticos. Una alternativa didáctica centrada en la representación. Tesis Ph. D. Universidad de Oriente. Cuba.
2. **Branca, N. A.** (1980). Problem solving as a goal, process and basic skill. In S. Krulik and R. Reyes (Eds.), *Problem Solving in School Mathematics*, Yearbook (pp. 3-8). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
3. **Brown, S.I.** (1983). *The art of problem posing*. Philadelphia: Franklin Institute Press.

4. **Cruz, C.** (1995). El uso de estrategias metacognitivas en la enseñanza de la Matemática. IX Conferencia Interamericana de Educ. Matemática. Stgo. de Chile.
5. **Delgado, J. R.** (1999). La enseñanza de la Resolución de Problemas Matemáticos. Dos elementos fundamentales para lograr su eficacia: La estructuración del conocimiento y el desarrollo de habilidades Generales matemáticas. Tesis Ph. D. ISPJAE. Ciudad Habana. Cuba.
6. **Descartes, R.** (1990) Discurso del método. Madrid: Tecnos. México: Sección de Matemática Educativa del CINVESTAV-IPN.
7. **Gascón, J.** (1994). El papel de la Resolución de Problemas en la Enseñanza de las Matemáticas. Rev. Educación Matemática. Vol. 6, No. 3. México.
8. **Hernández, H.** (1993). Sistema Básico de Habilidades Matemáticas. En Didáctica de la Matemática. Artículos para el Debate. EPN. Quito. Ecuador.
9. **Kilpatrick, J.** (1988). Analyzing the solution of word problems in mathematics: An exploratory study. Unpublished doctoral dissertation, Stanford University.
10. **Kilpatrick, J.** (1998). A retrospective account of the past twenty-five years of research on teaching mathematical problem solving. In E. A. Silver (pp.1-15). Hillsdale NJ.
11. **NTCM.** (1990). Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática. Ed. S. A. M. THALES. España.
12. **Pérez, M. del P.** (1993). La solución de problemas en Matemática. Dpto. Psicología Básica. España.
13. **Polya, G.** (1945). How to solve it. Ed. Tecnos. Madrid. España.
14. **Polya, G.** (1953). Matemáticas y razonamiento plausible. Ed. Tecnos. Madrid.
15. **Rico, L.** (1988). Didáctica activa para la resolución de problemas. Sociedad Andaluza Educación Matemática. Grupo EGB de Granada. España.
16. **Santos, L.** (1993). Learning Mathematics: A perspective based on problem solving. Tesis Ph. D. México.
17. **Santos, L.** (1994). La Resolución de Problemas en el aprendizaje de las matemáticas. Cuaderno de investigación No. 28/6. Departamento de Matemática Educativa del CINVESTAV. México.
18. **Schoenfeld, A.** (1983). Ideas y tendencias en la Resolución de Problemas. En Separata del libro "La enseñanza de la matemática a debate". (pp. 7-12). Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid. España.
19. **Schoenfeld, A.** (1985). Sugerencias para la enseñanza de la Resolución de Problemas Matemáticos. En Separata del libro "La enseñanza de la matemática a debate". (Pp.13-47). Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid.
20. **Schoenfeld, A.** (1985). Mathematical Problem Solving. Academic Press, Inc. USA.
21. **Tortosa, A.** (1999). Profesor versus maestro de primaria. Rev. Investigación en el aula de Matemáticas. Ed. Univ. Granada. Dpto. Didáctica de la Matemática. Sociedad Andaluza de Educación Matemática THALES. España