



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 24 NOVIEMBRE DE 2009

## “PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS”

AUTORÍA <b>MARÍA VILLANUEVA GARCÍA</b>
TEMÁTICA <b>MATEMÁTICAS</b>
ETAPA <b>EI, EP, ESO...</b>

### Resumen

Mediante la resolución y el planteamiento de problemas, los alumnos adquieren formas de pensar, hábitos de constancia y curiosidad, y seguridad en situaciones de aprendizajes relacionadas con la vida diaria; se requieren y utilizan muchas capacidades básicas: leer comprensivamente, reflexionar, establecer un plan de trabajo,...por todo ello la resolución y el planteamiento de problemas son una parte integral de todo el aprendizaje matemático.

### Palabras clave

Problema matemático, resolución, planteamiento, identificación, manipulación, interés, curiosidad, colaboración, cooperación y nuevas tecnologías.

### 1. INTRODUCCIÓN

Los investigadores de la matemática señalan 1980 como el comienzo de la década de la resolución de problemas y el profesorado considerado más innovador ha visto esta materia como una actividad fundamental. Sin embargo, el planteamiento de problemas ha sido el ingrediente perdido, aunque las investigaciones llevadas a cabo lo estiman esencial para el aprendizaje de las matemáticas.

El planteamiento de problemas es un componente importante y significativo del currículo matemático, considerándose el corazón de esta actividad; por eso orientar la enseñanza de las matemáticas hacia el planteamiento de nuevos problemas puede ser el núcleo del aprendizaje de esta materia. Tanto en contextos numéricos como no numéricos, se sabe relativamente poco sobre las habilidades de los niños para crear sus propios problemas, tampoco se tiene un conocimiento claro de si esta habilidad está vinculada a otros dominios matemáticos como puede ser la solución de problemas.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 24 NOVIEMBRE DE 2009

## **2. DE LA RESOLUCIÓN AL PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS.**

Un problema matemático es una tarea de interés para el alumno que le lleva a implicarse de lleno en obtener la solución. Según Ausubel la resolución de problemas se refiere a toda actividad en la que la representación cognitiva de la experiencia previa y los componentes de una situación problemática vigente, se reorganizan a fin de alcanzar un objetivo determinado.

La resolución de problemas y el planteamiento de problemas son dos componentes inseparables del currículo matemático. En ocasiones educativas es deseable arrancar el planteamiento del problema desde la solución del mismo, a la vez que es necesario apreciar que no hay un camino sino varios en los que las dos actividades tienen capacidad de relacionarse. Los problemas matemáticos tienen un gran potencial educativo y antes de presentárselos a los alumnos, es necesario preguntarse: ¿qué tipo de problemas educativos de carácter personal se anima a los alumnos a plantear que no le supongan un sobre esfuerzo con el problema original? Cabe destacar también otra pregunta: ¿cuáles son los problemas que los alumnos encuentran más atractivos y motivadores? Lo cierto es que se puede pedir a los niños que transformen los problemas dados en otros con un estilo más fascinante y de más interés para ellos, y a continuación ofrecer la oportunidad de comparar y discutir los distintos tipos de problemas que ellos han planteado para una situación particular. Los alumnos se implican más en solucionar los problemas si han sido ellos los planteadores.

El planteamiento de problemas aumenta en los estudiantes el conocimiento y la comprensión de la resolución de los mismos; desarrolla un mejor conocimiento y diferentes perspectivas de los hechos que ocurren a su alrededor y ayuda a aliviar el miedo hacia las matemáticas.

El planteamiento de problemas se convierte para los alumnos en un puente entre las situaciones concretas y las abstracciones matemáticas, les ayudan a aprender a generalizar y favorecen un aprendizaje matemático más significativo.

## **3. CONDICIONES PARA PLANTEAR PROBLEMAS.**

Cada uno utiliza estrategias diferentes para crear problemas desde otros problemas o situaciones. Esta es una excelente actividad educativa en la que no sólo se enseñan heurísticos sino en la que descubrimos que bastantes de ellos son ya utilizados por los alumnos.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 24 NOVIEMBRE DE 2009

Algunas condiciones para plantear problemas son:

- ❖ Identificar y cambiar las condiciones: Hay que lograr que los alumnos aprendan a focalizar su atención en lo conocido, en lo desconocido y en las restricciones. Posteriormente han de considerar la siguiente pregunta. ¿qué ocurriría si otras cosas fuesen lo conocido y/o lo desconocido?, ¿qué pasaría si cambiara las restricciones? El más habitual y normal de los problemas puede convertirse en otro mucho más rico, si en vez de preguntarse el niño ¿cómo lo soluciono?, aprende a preguntarse ¿de qué va?, porque de esta forma el alumno organiza la exploración en relación a lo que es el problema y sugiere la forma de crear uno nuevo.

El acercamiento del alumno al problema no sólo se puede aprender sino también enseñar. Se puede y se debe enseñar a los alumnos a identificar que los problemas matemáticos incluyen algo conocido, algo desconocido, y con frecuencia también restricciones.

- ❖ Hay que considerar las cosas familiares de forma desconocida: Es necesario comenzar el planteamiento de problemas en un ambiente matemáticamente confortable para el niño. Al empezar en un contexto que es suficientemente familiar, incluso los niños pequeños pueden listar atributos y cambiar los condicionantes de un problema. Esta manera de pensar debería comenzar ya en los niveles más elementales de la enseñanza, y para ello es de gran ayuda, sobretodo en los primeros cursos, el material manipulativo. Cuando se varían los atributos de un manipulable y se les hacen a los niños nuevas preguntas, se les están transportando a un mundo lleno de descubrimientos.
- ❖ Animar a los alumnos a que utilicen la ambigüedad: Utilizar la ambigüedad es una condición necesaria pero insuficiente. Con frecuencia los niños parecen encontrar más fácil y fascinante expresar lo que desean saber a cerca de una afirmación que consideran ambigua o sobre un objeto que a ellos les resulta misterioso, que decir lo que saben sobre algo que conocen por completo y que consideran claro. Hay contextos excelentes para que los niños planteen problemas, como puede ser crearles una situación ambigua que han de resolver, y para la cual utilizarán o podrán seguir varios caminos. Otra forma y oportunidad de modelar la técnica de plantear problemas es utilizar los errores o respuestas incorrectas de los alumnos, en vez de tratarlos como algo incorrecto, verlos como un rasgo esencial, insuficiente, pero necesario. El objetivo de esta condición no es sólo captar la ambigüedad o el error, sino usarla productivamente para generar conocimientos y habilidades en los alumnos. La ambigüedad tiene grandes ventajas, por una parte genera en los niños ideas propias y por otra, da lugar a la curiosidad y a la imaginación; por lo tanto, donde surge y cuando surge deberíamos hacer que fuese útil en vez de considerarla como un fracaso.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 24 NOVIEMBRE DE 2009

- ❖ Explicitar el terreno por el que nos movemos: Es necesario enseñar al alumno la idea de dominio (objeto matemático, por ejemplo las formas geométricas, números, etc.) y desde los niveles más elementales hay que animar a los niños a que cualquier tarea matemática que puedan desarrollar en un dominio, debe ser explorada en un subapartado de este dominio; por ejemplo, el niño que cuenta de uno en uno, puede continuar haciéndolo de dos en dos, o señalando sólo los números pares o impares, etc.

Los juegos ayudan a los niños a tener en cuenta los condicionantes de las matemáticas de manera creativa. Por eso desde los primeros cursos hay que favorecer que los alumnos jueguen al mismo juego matemático con diferentes grupos de piezas y de reglas. Hay juegos, que constan de reglas y de piezas que han de manipular y que son considerados eminentemente matemáticos (ajedrez, damas,...); el juego ha de responder a los objetivos que se pretende cumplir con él. Los niños han de tener la oportunidad de explorar los distintos objetos matemáticos que permanezcan dentro de su competencia matemática y desde los grados más elementales se les debe enseñar a reinventar los juegos nuevamente con diferentes piezas.

#### 4. ESTRATEGIAS QUE FAVORECEN EL PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS.

El profesor es el ingrediente clave que favorece y fomenta en el alumnado el planteamiento de problemas. Es el que ha de establecer el contexto adecuado que ayude a los alumnos a aprender cómo han de generar un problema para que surjan y comprendan otros que sugiere ese primero. El profesor organiza el clima del aula, formula a los alumnos preguntas espontáneas y productivas, y modela el proceso de manera personal haciendo preguntas de carácter general a todos los alumnos; también ha de fomentar el intercambio libre de ideas y activar la actitud colaborativa y cooperativa entre ellos. Cuando el profesor ayuda a los niños a desarrollar la estrategia de plantear problemas, ha de destacar las conjeturas que hacen los alumnos y mostrar interés en cómo estos piensan el problema.

Algunas estrategias fundamentales que pueden favorecer el planteamiento de problemas en los alumnos son:

- a) Utilizar los problemas del libro de texto como base para el planteamiento de problemas: Un problema sencillo se puede enriquecer mediante el planteamiento de problemas, para ello el maestro puede empezar seleccionando los problemas del libro de texto o del material suplementario. Otro procedimiento a seguir consiste en tomar un problema que no consideremos muy interesante y explorarlo y pensarlo en voz alta con los alumnos.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 24 NOVIEMBRE DE 2009

- b) Favorecer las preguntas con diferentes respuestas: Favorecer en el alumnado el pensamiento divergente se considera una estrategia que el maestro utiliza en el aula para plantear problemas. Los problemas que tienen más de una solución tienden a fomentar en el alumnado el planteamiento de problemas.
- c) Crear un ambiente apropiado en el aula que invite a los alumnos a plantear problemas: Los alumnos no están acostumbrados a plantear problemas, pero pueden aprender si los profesores crean un clima en el cuál se sientan libres para crear sus propios problemas. Este clima de clase se puede fomentar de la siguiente forma:

- ✓ Hay que permitir que los alumnos elijan los problemas que quieren resolver: Algunos problemas generan más interés y curiosidad que otros, por lo que el gusto personal jugará un papel importante en su elección. Los niños se sienten más libres para plantear problemas cuando no tienen miedo a quedar en ridículo y ello no ocurrirá siempre que inventen uno que no sea difícil para ellos.
- ✓ No presionar a los alumnos en cuanto al tiempo necesario para resolver un problema: Los problemas necesitan tiempo para explorarse y producir ideas interesantes. Por esta razón plantear buenos problemas requiere tiempo de exploración. Los problemas que los alumnos no resulten por cualquier razón en una situación de enseñanza, pueden volver a salir en otras estimulando la curiosidad de los alumnos e invitándolos a pensar. Estos problemas siempre han de ser vistos como estímulos o retos y nunca como fracasos.
- ✓ Fomentar la colaboración y cooperación entre los alumnos y entre el profesor y los alumnos: Uno de los temas más importantes dentro del ambiente del planteamiento de problemas es el de las relaciones individuales y de grupo. La motivación de los alumnos y su estilo cognitivo están influenciados por el contexto social en el que los problemas se plantean. Es necesario crear procedimientos formales para favorecer la interacción grupal en los trabajos de producción y evaluación matemática, en ellos los alumnos reflejan los caminos en los que plantean y resulten los problemas.

El estilo de enseñanza puede ser para los niños estimulante, amenazante o bien puede expandir la mente y colocar a los alumnos en un mundo de descubrimientos en el que evolucionan las ideas matemáticas y la forma que los alumnos tienen de percibir esta materia. Además en este mundo el niño se deja influir por los otros compañeros en actos de colaboración y cooperación. Los errores que puedan cometer los alumnos no se consideran un fracaso, el maestro tiene que trabajarlos y resolverlos con los sujetos, de ésta forma no se crea ansiedad, es decir, se pierde el miedo al fracaso. Cuando se incorporan en las aulas estrategias que permiten y facilitan el planteamiento de problemas, tales estrategias se describen como un instrumento de importantes efectos, no sólo de motivación y de implicación de los alumnos, sino también como disipador de



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 24 NOVIEMBRE DE 2009

un gran temor y ansiedad, que ha sido asociado a un currículo impuesto minuciosamente.

Los niños se sienten más seguros para plantear problemas cuando el profesor trabaja con ellos como un compañero que colabora en el planteamiento de problemas, cuando es flexible en cuanto a la dirección de la clase, y cuando fomenta el intercambio productivo de ideas entre grupos de trabajo. La colaboración y la cooperación entre los alumnos generan un contexto en el que los alumnos desarrollan formas de comunicarse y construyen un vocabulario para sus ideas matemáticas. La colaboración y la comunicación son particularmente importantes para plantear problemas, porque los estudiantes comparten diferentes ideas, preguntas y perspectivas. A medida que los niños comunican sus ideas, aprenden a clarificar, redefinir y consolidar su forma de pensar.

Con el planteamiento de problemas a los alumnos se les da la oportunidad de crear y explorar problemas de su propia elección y reflejar las implicaciones educativas de algunas de sus elecciones, de esta forma los alumnos serán más responsables al llevar a cabo su propio aprendizaje. A través del planteamiento de problemas los alumnos descubrirán un acuerdo entre su estilo de pensamiento, sus actitudes hacia el trabajo con los otros, y el propósito y la naturaleza de la materia matemática.

Los alumnos aprenden cambiando no sólo el contenido específico de un problema dado, sino que aprende además de los procesos que seguimos y que comunicamos en la interacción con el grupo de compañeros.

## 5. ¿POR QUÉ TRABAJAR EL PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS?

Plantear problemas supone generar nuevos problemas y cuestiones sobre una situación dada, además de la reformulación del problema durante el transcurso en el que se resuelve. En el proceso de resolver un problema se identifican sus elementos claves y se relacionan unos elementos con otros.

Incluir en el currículo actividades para plantear problemas puede:

- Fomentar el pensamiento más diverso y creativo en los alumnos.
- Aumentar sus habilidades para resolver problemas.
- Ensanchar su percepción matemática.
- Enriquecer y consolidar los conocimientos básicos ya adquiridos por el alumnado.



**ISSN 1988-6047    DEP. LEGAL: GR 2922/2007    Nº 24 NOVIEMBRE DE 2009**

Las actividades de plantear problemas pueden proporcionar a los maestros importantes informaciones: el conocimiento que tienen los alumnos de los conceptos y procesos matemáticos, de sus percepciones y actitudes hacia la resolución de problemas y sobre las matemáticas en general.

Los niños aprenden matemáticas cuando se les involucran activamente en crear no sólo las estrategias de solución de problemas sino también las de otros problemas que se generan y se demandan.

Trabajar en el aula planteamientos de problemas disminuye la ansiedad que se crea en muchos niños hacia las matemáticas, ayuda a los niños a darse cuenta de sus falsas concepciones y preconcepciones y favorece el aprendizaje colectivo del grupo y no la competitividad con los otros miembros de la clase.

## **6. LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS Y EL PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS.**

El uso en el aula de los ordenadores y las calculadoras liberan a los niños de las áridas tareas computacionales, memorísticas y de manipulación numérica repetitiva.

La calculadora realiza las operaciones rápidamente y los niños pueden utilizarla para preguntar y explorar preguntas del tipo “y qué pasaría si...”, de esta forma el uso apropiado de la tecnología puede ayudar, fomentar y ensalzar el planteamiento de problemas por parte de los alumnos.

Los programas de diseño gráfico por ordenador son muy interesantes para trabajar con los alumnos en el aula.

El ordenador permite a los estudiantes y a los profesores explorar los dominios que antes eran inalcanzables y que no estaban a su disposición en el mundo del lápiz y el papel. Los datos se pueden recoger fácilmente y el ordenador los muestra de muchas maneras permitiendo al estudiante y al profesor hacer predicciones y hacerse nuevas preguntas sobre los efectos de cambiar cualquier condición. Las calculadoras y los ordenadores permiten generar nuevos problemas porque en pantalla aparece rápidamente aquello que los estudiantes están explorando y eso les motiva para seguir generando problemas.

El ordenador y la calculadora son una forma natural que ayuda a la experimentación colaboradora y a compartir los resultados del planteamiento y la resolución de problemas.

## **7. CONCLUSIÓN**



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 24 NOVIEMBRE DE 2009

Polya (1965) consideraba que el profesor tiene en sus manos la llave del éxito ya que, si es capaz de estimular en los alumnos la curiosidad, podrá despertar en ellos el gusto por el pensamiento independiente; pero, si por el contrario dedica el tiempo a ejercitarles en operaciones de tipo rutinario, matará en ellos el interés. Es necesario crear en clase un ambiente que favorezca la investigación, el descubrimiento, la búsqueda, la desinhibición (cuando se trate de plantear preguntas o dudas), el respeto a los compañeros, las actitudes de colaboración,...

Más que enseñar a los alumnos a resolver problemas, se trata de enseñarles a pensar matemáticamente, es decir, a que sean capaces de abstraer y aplicar ideas matemáticas a un amplio rango de situaciones y, en este sentido, los propios problemas serán las herramientas que les llevarán a ello.

Abordar la enseñanza bajo esta perspectiva es un proceso largo y costoso, que no se logra en términos de todo o nada. Es necesario ir trabajando las matemáticas en los años de escolaridad obligatoria por medio de una variedad de experiencias que desarrollen en el alumno capacidades que le permitan proyectar sus conocimientos más allá de las situaciones netamente escolares. Lo importante es que el alumno vaya adquiriendo recursos o estrategias que le ayuden a asentar bases para, en el futuro, resolver con éxito las situaciones matemáticas que la vida diaria le plantee.

## 8. BIBLIOGRAFÍA.

- Alsina, C. y otros (1998). Enseñar matemáticas. Barcelona: Graó.
- Ausubel, D. y Sullivan E. V. (1983). El desarrollo infantil: Aspectos lingüísticos, cognitivos y físicos. Barcelona: Paidós.
- Lerner, D. (1992). La matemática en la escuela. Buenos Aires: Aique.
- Polya, G. (1995). Cómo plantear y resolver problemas. México: Trillas.
- Soriano, E. (1995). Estrategias de aprendizaje. Adquisición y secuenciación de los contenidos matemáticos en los niños de seis a ocho años. Universidad de Almería.
- Soriano, E. (1996). Enseñar a pensar al alumnado del primer ciclo de primaria a través de las matemáticas, SUMA Revista sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, 23, 7-20.



ISSN 1988-6047    DEP. LEGAL: GR 2922/2007    Nº 24 NOVIEMBRE DE 2009

- Vila, A. y Callejo M<sup>a</sup>. L. (2004), Matemáticas para aprender a pensar. El papel de las creencias en la resolución de problemas. Madrid: Narcea.
- Zabala, A. (1995). La práctica educativa. Cómo enseñar. Barcelona: Graó.

#### Autoría

---

- Nombre y Apellidos: María Villanueva García.
- Centro, localidad, provincia: C. E. I. P. Ntra. Sra. Del Rosario, Cortes de la Frontera, Málaga.
- E-mail: [v.g.maria@hotmail.com](mailto:v.g.maria@hotmail.com)