

## **Clasificaciones de los problemas en la enseñanza de la Matemática**

**Autor: Dr. C. Manuel Capote Castillo**

**Centro de trabajo: Universidad de Ciencias Pedagógicas "Rafael M. de Mendive".  
Pinar del Río**

### **Resumen**

En este artículo se exponen las posiciones del autor en cuanto a las diferentes clasificaciones de los problemas matemáticos que convendría tener en cuenta en la enseñanza de la Matemática en la Escuela Primaria. Se caracteriza cada una de ellas, se establecen sus inter-relaciones y se proponen algunos ejemplos. Se finaliza con los problemas llamados "abiertos" o "cerrados" que aunque no constituyen una clasificación son muy utilizados en la práctica escolar.

### **Abstract**

This article presents the author's points of view in reference to the different kinds of mathematic problem classification that would be appropriate to take into account in teaching Mathematics in Primary School. Each of them is characterized, their inter-relations are pointed out and it presents some examples. It ends with the problems called "open" or "close", and although they don't constitute classification, they are frequently used in the school practice.

### **Consideraciones preliminares**

Para una adecuada dirección del proceso de enseñanza aprendizaje en el trabajo con los problemas en la Escuela Primaria, es importante el dominio por los docentes de las diversas clasificaciones que se ofrecen de este tipo de ejercicio matemático. La carencia de conocimientos acerca de los diferentes tipos de problemas, es una de las dificultades que presentan los maestros al planificar la enseñanza del trabajo con ellos. El dominio de estas clasificaciones permite diversificar su utilización en las clases de Matemática.

Existen múltiples clasificaciones de los problemas, según las necesidades de quienes las realizan; es por ello que en esta ocasión se hará referencia a aquellas que sean útiles para el trabajo en la Enseñanza Primaria.

Al realizar las clasificaciones se partirá de un criterio objetivo, o sea de la propia estructura que tiene el problema, sin tener en cuenta el tipo de resolutor que se enfrenta a él (aspecto psicológico). Además, debe tenerse en cuenta el carácter relativo de las clasificaciones que se plantearán: un mismo problema puede ser incluido en varias clasificaciones en dependencia del rasgo utilizado en cada una de ellas

### **Problemas escolares o no escolares**

La primera clasificación se hará en dependencia del vínculo entre la práctica escolar o la social (cotidiana). De acuerdo con ello pueden ser:

**Problemas escolares** (...) son situaciones didácticas que asumen, en mayor o menor grado, una forma problemática cuyo objetivo principal es la fijación o aplicación de los contenidos de una asignatura dada (conceptos, relaciones y procedimientos), y que aparecen regularmente en el contexto de los programas que se quieren trabajar" (Campistrous 1999:66). En mi concepción también pueden servir para adquirir nuevos conocimientos.

En caso contrario se tienen los **problemas no escolares**, que son aquellos que proceden de la vida, de la práctica cotidiana (laboral, profesional, entre otros) y por lo tanto no son construidos con fines didácticos. Es por ello que algunos autores a este tipo de problemas lo denominan prácticos (L. M. Fridman; 1995) y otros de aplicación (W. Jungk; 1981).

Un aspecto que diferencia a cada una de estas clases es por el carácter de los objetos

involucrados. En los problemas escolares los objetos involucrados son predominantemente de carácter matemático: números, figuras geométricas, funciones, conjuntos, etc. mientras que en los prácticos (no escolares) se trabaja, en general, con objetos reales o materiales. Desde el punto de vista didáctico es muy valioso tener en cuenta la sub-clasificación que realiza L. Campistrous (1999: 67) de los problemas escolares, en dependencia del procedimiento de solución que predomine. En este sentido se tienen:

Los problemas rutinarios son aquellos donde se emplean procedimientos que no son propiamente algorítmicos, ni heurísticos, es decir, que el escolar puede encontrar la vía de solución de una manera bastante directa en el propio contenido de la asignatura que se aborda en la escuela.

En contraposición a estos problemas se tienen los no rutinarios que son aquellos en los que se exige el empleo de procedimientos totalmente heurísticos.

Por lo tanto, se debe abogar por incrementar en nuestros salones de clase la propuesta de problemas que sean verdaderamente no rutinarios, por lo que contribuyen al desarrollo del pensamiento de los estudiantes. Los problemas rutinarios, como su nombre lo indica, son los que el maestro plantea a sus alumnos de forma reiterada, en cuanto al modelo matemático que le sirve de estructura formal, solo cambia algunos aspectos lingüísticos; es por ello que se convierten en una repetición ya que la vía de solución deja de ser desconocida por el escolar.

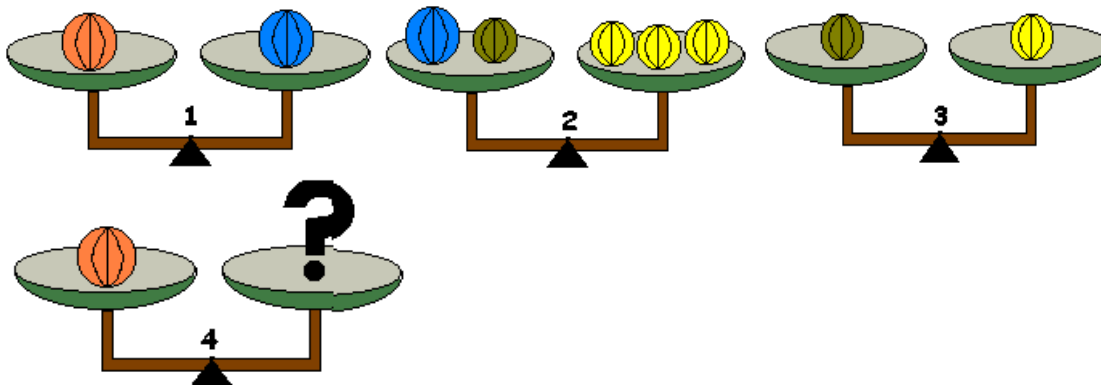
Su antídoto sería la creatividad, la inteligencia y la originalidad por parte del docente. Esta última clasificación en cierta medida está relacionada con la naturaleza de la vía de solución; además sería oportuno obtener una nueva, si se toma como base para efectuarla la cantidad de vías para resolverlo, por la trascendencia que tiene para la enseñanza de los problemas el planteamiento de este tipo de ejercicios con varias vías de solución. En este sentido se tienen los problemas:

- **Univiales:** son los que se resuelven empleando una única vía de solución.
- **Pluriviales:** son los que pueden resolverse mediante más de una vía de solución.

Se reitera que esta división se materializa por la propia estructura del problema y no por las capacidades intelectuales del resolutor, que en algunos casos pudiera estar apto para emplear más de una vía y en otros no.

A continuación se ilustrará un problema no rutinario, tomado de la tesis de M. Companioni (2005: 135), que también es plurival:

1. ¿Cuántas pelotas verdes hacen equilibrio con la pelota naranja?



### Problemas aritméticos: simples o compuestos

Con frecuencia se denominan los problemas en correspondencia con la rama de la Matemática en la cual se aplican los contenidos o los recursos para resolver el problema. Por ejemplo, se llaman aritméticos, algebraicos, geométricos, estadísticos, entre otros.



4. César lanza la pelota a una distancia de 50 m., mientras que Diego lo hace a una distancia de 30 m.

a) ¿Cuántos metros más lanza la pelota César que Diego?

b) Si Fermín lanza la pelota a 10 m menos que César ¿a qué distancia lanza la pelota Fermín?

Como se puede apreciar este problema es verbal no matemático (común) y además es compuesto independiente, pues aunque hay que efectuar una misma operación, hay que ejecutarla dos veces; además un cálculo no depende del otro, es decir, que se puede invertir el orden en que se contestan los incisos, sin que cambie el resultado.

5. Seis amigas de Mariluz le van a comprar un regalo por su cumpleaños. Cada una debe dar \$8 para adquirirlo. No obstante, sucedió que a última hora, dos de las muchachas no tenían dinero para la compra, por lo que el valor del presente tuvo que ser pagado a partes iguales por las otras amigas. ¿Cuánto más tuvo que pagar cada una de ellas?

Como se puede apreciar este es un problema aritmético verbal no matemático (común) y es compuesto dependiente pues para resolverlo se debe solucionar un problema auxiliar: ¿Cuánto dinero debieron haber pagado las dos amigas que se retiraron de la compra? Como cada una debió pagar \$ 8 entonces las dos tendrían que haber pagado  $2 \times \$8 = ?$ , o sea, que para responder la exigencia del problema, primero habría que contestar la pregunta anterior; es por ello que su solución depende del cálculo anterior. Ahora el problema queda resuelto al calcular:  $\$16 : 4 = ?$

### Problemas orales o escritos

Utilizando el lenguaje propio de la teoría de la comunicación, los problemas también se pudieran clasificar atendiendo al canal utilizado para emitir el mensaje: el problema en:

- **Orales:** son aquellos que se transmiten utilizando la voz humana y por tanto son recepcionados por el resolutor por la vía auditiva.
- **Escritos:** son los que se transmiten mediante la palabra impresa por lo que el resolutor lo percibe por la visión.

### Problemas solubles o no solubles

Resulta de interés, por la trascendencia en la posible aplicación en las aulas, presentar clasificaciones de los problemas que estén relacionadas con la respuesta o situación final. Por ejemplo, si se tiene en cuenta la existencia de dicha respuesta se tendrían:

- **Solubles:** se caracterizan por tener solución.
- **No solubles (insoluble):** son los que no poseen solución.

A su vez los solubles pueden sub-dividirse por la cantidad de soluciones en:

- Determinados: Si poseen una cantidad finita de soluciones.
- Indeterminados: Son los que poseen una cantidad infinita de soluciones.

Ahora bien, los no solubles pudieran serlo debido a:

- a) La información o situación inicial que se brinda es insuficiente.
- b) Los datos que se ofrecen son contradictorios.
- c) No existen valores que satisfagan la exigencia del problema en correspondencia con la información o condiciones dadas.

### Problemas de hallazgo o de verificación

Ahora bien, si se tiene en cuenta la explicitud de la respuesta pudieran ser:

- **De hallazgo:** Son los que la respuesta hay que encontrarla mediante la utilización de cierta vía de solución.
- **De verificación:** Son aquellos donde la respuesta o situación final aparece de forma explícita y la misión del resolutor es comprobar su validez al emplear determinada vía de solución.

Se ha podido comprobar que los problemas de hallazgo, también denominados de determinación, son los que más abundan en la enseñanza de la Matemática en la Escuela Primaria. Ellos se caracterizan porque el resolutor debe hallar:

- a) Un valor numérico, una magnitud, una relación, entre otros que aparecen en muchos problemas que se les plantea a los escolares primarios.
- b) Un ente geométrico, que son muy frecuentes en los llamados problemas de construcción.

Por otra parte, los problemas de verificación, aunque se emplean con menor frecuencia que los anteriores, en la práctica escolar se proponen en problemas donde el escolar debe: argumentar, fundamentar, comprobar, verificar o demostrar una determinada proposición, en la que se exige la búsqueda de una vía de solución que no es de acceso directo al resolutor.

También se pudiera aplicar cuando un problema de hallazgo se convierte en un ejercicio de selección múltiple y por tanto, el estudiante debe seleccionar entre varias posibles respuestas, donde casi siempre una es la acertada y el resto son distractores.

Se van a ejemplificar estas últimas clasificaciones:

6. Hallar todos los números naturales que al sumárselos a 745 el resultado sea divisible por 87. ¿Cuál es el cociente en este caso?

Debe observarse que es un problema verbal matemático soluble indeterminado pues tiene infinitas soluciones.

7. Para la preparación de una comida se utilizaron 780 g de pescado. ¿Cuánto dinero se invirtió en el pescado si era para 4 personas?

En esta oportunidad estamos en presencia de un problema insoluble pues la información que se brinda es insuficiente para resolverlo.

8. Luís compró 80 artículos entre gomas y lápices. Por ellos pagó \$ 5,00. Adquirió 50 lápices a 5 ¢ cada uno. ¿Cuántas gomas compró si se sabe que cuestan a 10 ¢?

También este problema es insoluble porque la información que se ofrece es **contradictoria**. Obsérvese que si son 80 artículos y de ellos 50 son lápices entonces 30 tienen que ser gomas. Los lápices a 5 ¢ cada uno, cuestan \$ 2,50 y las gomas a 10 ¢ cada una, valen \$3,00, luego Luís tuvo que pagar \$ 5,50 y no \$ 5,00 como se afirma en el texto.

9. Si se colocaron 10 naranjas en dos cajas y en una de ellas hay tres naranjas más que en la otra. ¿Cuántas naranjas hay en cada caja?

Por cualquier vía que el escolar decida resolver este problema descubrirá que los números que satisfacen las condiciones dadas son 6,5 y 3,5. Sin embargo, no puede ser solución del problema porque ambos NO son números naturales. Por tanto, este problema tampoco tiene solución, o sea es insoluble ya que no existen valores que satisfagan la exigencia del problema en correspondencia con la información dada.

### **Problemas abiertos o cerrados**

Los llamados **problemas abiertos**, en la actualidad se utilizan con mucha frecuencia. No se debe decir que constituyen una clase de una cierta clasificación porque para que esto ocurra la base de ella debe ser única, y este no es el caso. No obstante, se puede hablar de problemas abiertos y cerrados como dos tipos importantes de problemas que deben ser abordados en las clases de Matemática en la enseñanza primaria.

El concepto de problema abierto fue introducido por Van de Geer en 1957; según este autor este tipo de problema es aquel donde no está claro para el resolutor el objetivo del mismo, es decir, qué es lo que se quiere hallar. A partir de esta conceptualización se han dado otras al respecto que en cierta medida coinciden y en otros no.

¿Cuál es la posición que asume el autor?

Un **problema abierto** se caracteriza por cumplir, al menos, una de las siguientes condiciones:

- a) No se ofrece toda la información requerida para resolverlo, pero el resolutor debe disponer de los medios para obtenerla.

- b) La formulación del mismo puede provocar en el resolutor diversos significados, de acuerdo a su experiencia.
- c) La estructura del mismo permite que el resolutor pueda participar en su reformulación o completamiento desplegando creatividad y originalidad.
- d) La exigencia es imprecisa o ambigua, por lo que no es posible tener acceso directo o unívoco a la situación final o respuesta.

En muchos casos estos tipos de problemas tienen más de una solución y también se pueden resolver por más de una vía.

Ahora bien, cuando un problema incumpla las cuatro condiciones anteriores, se dice que estamos en presencia de un problema cerrado.

De todas maneras, se recomienda a los docentes al seleccionar o formular los problemas escolares que les van a proponer a sus estudiantes, que tengan en cuenta todos los tipos de problemas que aquí se han estudiado, pero sobre todo, que trabajen denodadamente para que la mayoría de esos ejercicios matemáticos sean **no** rutinarios, porque ellos estimulan el aprendizaje de los escolares, desarrollan su intelecto y, al mismo tiempo, los preparan para enfrentar otros retos, con mayores niveles de dificultad en el futuro mediato.

### **Bibliografía:**

1. CAMPISTROUS L. Y C. RIZO (1996): "*Aprende a resolver problemas aritméticos*", Editorial Pueblo y Educación, C. Habana.
2. CAMPISTROUS, L. (1999): "*Didáctica y resolución de problemas*", Pedagogía `99, C. Habana.
3. COMPANIONI, M. (2005): "*Alternativa didáctica para la solución de problemas «no rutinarios» en cuarto grado*", Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Camagüey.
4. FRIDMAN, L. M. (1995): "*Metodología para resolver problemas de Matemáticas*", Grupo Editorial Ibero América S.A. México.
5. JUNGK, WERNER (1981): "Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 2" (Segunda parte), Editorial de Libros para la Educación, C. Habana.
6. LABARRERE, A. (1987): "*Bases psicopedagógicas de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria*", Editorial Pueblo y Educación, C. Habana.
7. RIZO, C. [ET AL] (1989): "Matemática 5" (Libro de texto), Editorial Pueblo y Educación, C. Habana.
8. RIZO, C. [ET AL] (1991): "Matemática 4" (Libro de texto), Editorial Pueblo y Educación, C. Habana.