

LA EVALUACION DEL PROCESO DE APRENDIZAJE EN RESOLUCION DE PROBLEMAS: UNA TAREA COMUN ENTRE EL PROFESOR Y EL ALUMNO

Marina Tomás Folch
Univ. Autónoma de Barcelona

Se presenta una experiencia de evaluación de problemas aritméticos. Dicha experiencia nos ha corroborado la validez de una plantilla de corrección de problemas a la vez que nos sitúa delante del reto que indica encarecidamente el Diseño Curricular sobre la conveniencia de hacer partícipe al alumno de su propio proceso de aprendizaje. Si consideramos que la resolución de problemas tiene uno de los índices más grandes de fracaso escolar tendremos que destinar muchos recursos a paliar ese handicap. En este sentido va la experiencia que aporte.

Además, pretendemos aportar una propuesta concreta en donde el centro puede realizar investigación operativa. Consideramos que el maestro, el equipo de profesores de un departamento o de un centro debe evaluar sus propios objetivos y sólo así podrá mejorar el diseño de sus actividades de enseñanza/aprendizaje.

PUNTO DE PARTIDA

Una de las preocupaciones mayores entre mis compañeros y mía, profesores de matemáticas, es conseguir un nivel aceptable en la resolución de problemas. Analizando los posibles focos causantes de este fracaso se vislumbra que uno de ellos lo conforma el hecho de que el alumno no es consciente de la naturaleza de sus propios fallos. Resulta difícil orientar e informar individualmente al alumno después de cada corrección de problemas. Y aunque fuera posible, si no se hace de una forma sistemática nuestros esfuerzos quedan en el aire. Es por ello que propongo una evaluación e información sistemática al alumno que le facilite el conocer sus propias dificultades en aras a aquello de "cuando se conoce el problema ya se tiene mucho de adelanto".

LA IMPORTANCIA CURRICULAR DE LOS PROBLEMAS EN EL AREA DE MATEMATICAS Y ÉSTAS EN EL CURRICULUM GENERAL.

El curriculum en la enseñanza obligatoria se caracteriza por tener un carácter globalizador, que agrupa diversas facetas de la cultura, del desarrollo personal y social, de las necesidades vitales de los individuos para desarrollarse en sociedad, destrezas y habilidades fundamentales.

Dentro de este planteamiento hay que considerar las Matemáticas, como parte de un currículum que favorezca una formación integral. Así, las Matemáticas deben posibilitar la adquisición de hábitos intelectuales, técnicas de trabajo, conocimientos científicos, también deben contribuir a la capacitación para el ejercicio de actividades profesionales y deben preparar para la participación activa en la vida social y cultural.

Desde un punto de vista lógico cabría preguntarse por la convivencia o no de incluir las Matemáticas dentro del currículum obligatorio para hacer posible este tipo de formación. En este espíritu crítico se ha hecho una revisión de literatura de referencia hallando una total aceptación en la convivencia de su inclusión. Para ser breves diremos que los Planes de estudios de todos los países incluyen esta parcela del saber desde que se sistematiza la enseñanza y ésta tienen un carácter más o menos obligatorio. Véase a modo de ejemplo la Ley General de Educación de 1970, las Orientaciones y Programas de EGB de 1982, el Diseño Curricular de Enseñanza Primaria de la Reforma Educativa de 1990 para citar solo algunas. A nivel europeo cabe destacar el Informe Cockcroft (1985) como indicador del interés y de la preocupación que supone para los Organismos Internacionales.

A nuestro entender las Matemáticas contribuyen a conseguir los objetivos generales desde las siguientes perspectivas:

- Desarrollo de la capacidad de pensamiento y de la reflexión lógica y
- adquisición de un conjunto de instrumentos para explorar la realidad, explicarla y predecirla a fin de actuar en ésta y sobre ésta.

LOS PROBLEMAS ARITMÉTICOS DENTRO DE LAS MATEMÁTICAS.

Una vez fijado el papel que ocupan las Matemáticas dentro del currículum obligatorio cabe pasar a situar el papel de los problemas aritméticos dentro de las Matemáticas.

Los problemas representan a nuestro entender, dentro del área de las Matemáticas:

- a) Un currículum prioritario puesto que:
 - son un medio de aprendizaje y refuerzo de los contenidos,
 - dan sentido aplicativo al área,
 - permiten la interrelación entre los diversos bloques y las áreas restantes.
- b) Uno de los principales objetivos de las Matemáticas puesto que los conceptos, teorías,... se explican para poder llegar a resolver problemas y
- c) un ensayo y aprendizaje para saber resolver problemas reales en un futuro. Son un instrumento metodológico.

Siguiendo por el camino de delimitar su papel señalaremos tres funciones que desempeñan los problemas en las Matemáticas :

- *Función de enseñanza.* Los problemas sirven de medio para la adquisición, ejercitación y consolidación de sistemas de conocimiento matemático y para la formación de las habilidades y hábitos correspondientes y éstos son los objetivos principales de la enseñanza de las Matemáticas en los primeros grados.

- *Función educativa.* Se refiere a la influencia que los problemas ejercen sobre la formación de la personalidad del niño, es decir, sobre el desarrollo de su concepción científica del mundo y de una posición activa y crítica respecto los fenómenos y hechos naturales y sociales.
- *Función de desarrollo.* Esta función tiene que ver con la influencia que ejerce sobre el desarrollo intelectual del alumno y especialmente sobre la formación del desarrollo.

LA EVALUACION EN CUALQUIER PROCESO DE ENSEÑANZA / APRENDIZAJE Y EN PARTICULAR EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS.

La evaluación debe formar parte del proceso de enseñanza/aprendizaje. Esta es una afirmación que ningún profesional de la docencia niega hoy. Tal y como se menciona en la reforma creo que es necesario disponer de instrumentos de evaluación con carácter educativo que permitan al maestro verificar la eficacia de las actividades diseñadas con el fin de poderlas modificar y que sirvan para la adquisición de diferentes contenidos. En Matemáticas, en algunos contenidos más que en otros, el aprendizaje está condicionado por el grado en que se han adquirido otros previamente. Esto nos lleva a tener más en cuenta la graduación de dificultades en las actividades propuestas por los alumnos.

Es en esta línea que presentamos unas pautas que pueden servir a este objetivo: evaluar cualitativamente la eficacia de los problemas propuestos .

Entiendo que una de las finalidades de la evaluación es la de servir como un instrumento útil al profesor para ajustar su actuación al proceso de enseñanza/aprendizaje, orientándolo, reforzando los contenidos insuficientemente adquiridos por los alumnos y realizando la adaptación curricular correspondiente.

La evaluación, como parte del mismo proceso de enseñanza/aprendizaje, debe servir para que el profesor pueda comprobar la adecuación de las actividades diseñadas, que a la vez hacen referencia a los objetivos fijados y por tanto a la adecuación de éstos.

Esta evaluación continua es tanto más importante en la resolución de problemas en tanto que el problema sirve en muchas ocasiones para averiguar si se han adquirido determinados contenidos y consecuentemente evaluando los problemas evaluaremos todo el proceso anterior.

CRITERIOS QUE DEBE TENER EN CUENTA EL PROFESOR DE MATEMATICAS CUANDO EVALUA LOS PROBLEMAS.

Parecen superados los tiempos en que el maestro evaluaba el problema atendiendo sólo al resultado. De todas formas, dentro de la línea de hacer una evaluación completa del problema resuelto por el alumno hay muchos aspectos a tener en cuenta.

Después de corregir muchos problemas y buscar múltiples formas de evaluarlos (y que fuera de forma muy extensa y detallada) he hallado una clasificación que, hasta el momento, me permitido clasificar cualquier tipo de problema resuelto.

La elaboración de unos criterios para corregir los problemas requería una cierta experiencia la vez que la opinión de profesionales del tema. Así se han señalado los siguientes criterios corrección de los problemas:

- a) **Errores en la comprensión del problema.** Los maestros comentan con cierta frecuencia: "los alumnos no comprenden lo que leen", "leen el problema rápido y no enteran", "no saben bien lo que dice el problema", "no saben lo que se les pregunta en problema". Todas estas expresiones que responden a un diagnóstico de la corrección de problema las categorizamos diciendo que es un error de este tipo: de comprensión.
- b) **Errores en la elección de las operaciones.** Por otro lado, en ocasiones aunque alumno entiende la situación que plantea el problema y lo que se le pide desde el punto de vista de la comprensión, resuelve erróneamente el problema utilizando operaciones distintas a las que correspondería. Se pone de manifiesto claramente cuando la expresión de la respuesta corresponde al planteamiento del problema. Se ha equivocado en elección de las operaciones a realizar.
- c) **Errores en dar la respuesta.** Consideramos que es importante el que se escriba comunique bien la respuesta puesto que forma parte del problema la corrección interpretación del resultado numérico.
- d) **Errores en los cálculos.** Otro tema que se hace patente en la corrección de problema es el cálculo. Ya se ha dicho que el problema representa una evaluación de conjunto de habilidades, conceptos, estrategias de pensamiento que se han trabajado con anterioridad. Una de estas habilidades es el cálculo. En ocasiones lo que dificulta la resolución de un problema llegue a buen término son los errores cometidos en ejecución de las operaciones.
- e) **Errores por no hacer nada del problema.** Otro problema muy diferente es el de alumno que delante de un problema no se pone a trabajarlo. No se trata de que equivoque o no sino de que no está motivado o animado a intentar resolverlo. El análisis de esta situación es complejo. Puede ser debido al miedo a fracasar, a equivocarse puede ser debido a la incapacidad de enfrentarse al problema. Destacamos esta categoría porque el evaluador no puede delante de un problema en blanco decir que no comprendido el problema o que no sabe cuáles son las operaciones que debe realizar, e Solo podemos afirmar que no ha resuelto nada.
- f) **Errores por realizar parcialmente el problema.** Otras consideraciones que hay que hacer cuando evaluamos un problema que está resuelto a medias, o simplemente empezado a ser planteado. Dentro de esta categoría hay que considerar dos situaciones como mínimo: la situación en que parte del problema está correcto y la situación en que lo que se ha iniciado está mal.

- g) **Resolver completamente bien el problema.** Finalmente, hay que considerar una categoría de corrección en la cual se ha comprendido el problema, se ha planteado correctamente, se han resuelto correctamente las operaciones y se ha dado una respuesta con una interpretación adecuada a la situación planteada.

JUSTIFICACION DE LAS CATEGORIAS CONSIDERADAS

La connotación popular del error es negativa y se identifica con fracaso. De todas formas, por poco que profundicemos nos damos cuenta de que gran parte de los progresos de la Humanidad han sido una sucesión de errores corregidos, lo cual nos hace pensar en el error como una forma de aprender.

La manera de entender el error conlleva también una forma de entender el proceso de enseñanza/aprendizaje. No es lo mismo que un maestro utilice los errores del niño para administrar un refuerzo negativo o que los utilice como un elemento de reflexión para el niño y para el mismo proceso.

¿Cómo definimos error? Podríamos decir que hay error cuando hay una diferencia entre el resultado que se obtiene y el resultado que se espera.

Citamos la clasificación de Blythe Clinchy y Cristine Rosenthal (1986) del error:

- Errores de entrada: comprensión, percepción, intención.
- Errores de organización: análisis-síntesis, ordenación y conexión.
- Errores de ejecución: sintáctico, semántico y lógico.

EL USO DE LA PLANTILLA DE CORRECCION

La plantilla de corrección pretende ser un material de fácil manejo y que ayude al profesor a obtener, de forma sencilla, valoraciones más cualitativas de su diseño por lo que a problemas se refiere.

Consideramos que la corrección de problemas mediante dicha plantilla es:

- **Rápida**, puesto que no incrementa el tiempo de corrección. El hecho de marcar la casilla correspondiente respecto a rectificar sobre lo realizado por el alumno no supone una mayor dedicación de tiempo.
- **De fácil manejo**. Si en la plantilla ponemos al principio de curso los nombres de todos los alumnos del grupo y hacemos fotocopias, ello nos sirve para realizar todas las correcciones que sea menester durante el curso. El profesor debe tener delante esta plantilla cuando se dispone a corregir problemas. Al tiempo que corrige un problema marcará una cruz en la casilla correspondiente a la tipología de error o acierto.

- **Es útil.** La simple suma en sentido vertical y horizontal nos proporciona una información valiosa respecto de cada alumno y de cada problema que hemos propuesto. Así a la derecha de cada fila tenemos el número de errores que un alumno determinado cometió de las siete categorías propuestas. En la parte inferior tenemos los datos correspondientes a la suma de cada tipología de error por problema propuesto. Por último en la parte inferior derecha obtenemos la suma total de errores en una prueba de problemas de todos los alumnos del grupo. También resulta útil desde la perspectiva de que es un intento de sistematizar y objetivizar la evaluación.

Uso de la hoja de cálculo

Las indicaciones de corrección que nos facilitarían más la tarea si contamos con la posibilidad de confeccionar una hoja de cálculo. La hoja de cálculo nos facilita en todo momento sobre cualquier problema o grupo de problemas, obtener los errores de cualquier tipo en un problema concreto o en un grupo de problemas. Ello puede proporcionar una información muy sustancial al profesor que, de hacer buen uso de ella, puede mejorar significativamente la resolución de problemas.

Si se obtiene que el 90% de los alumnos no han comprendido el problema, todos han hecho solamente una parte del problema, el 95 % han cometido errores en las mismas operaciones, etc. esto conduce a que el maestro se plantee cuestiones concretas. Por otro lado el tratamiento informático de esta información se puede hacer a lo largo del curso de un alumno y nos permite ver los progresos o la reiteración de sus errores, etc.

La utilización sistemática, continuada de la plantilla puede realizar una **función diagnóstica** tanto relativo al alumno como a las actividades de problemas diseñados por el profesor.

Desde el punto de vista del diagnóstico referente al alumno cabe indicar que una medición inmediata puede ser la de elaborar un informe sobre las tipologías de error cometidas.

En la corrección de los 10 problemas de Oriol se observa:

- En los problemas 1 y 3 no has entendido el *enunciado del problema*.
- En los problemas 2, 4 y 6 te has *equivocado en los cálculos*.
- En el problema 8 no has dado *correctamente la respuesta*.
- Los problemas 5, 7 y 10 están *totalmente correctos*.

En el momento de dar una información de cómo el alumno se manifiesta en resolución de problemas, tanto si este informe va dirigido a los padres como al alumno, es importante que indique cuáles son los aspectos que destacan positiva o negativamente. Si un alumno de forma sistemática se equivoca en los cálculos o en la forma de dar la respuesta, será necesario que tanto el alumno como el profesor tomen nota y busquen la forma de mejorar este aspecto. En el caso de un alumno que no hace nada del problema la recuperación deberá ir por otro lado.

Desde el punto de vista de los problemas, estos resultados pueden ayudar a revisar las actividades propuestas y su secuenciación a fin de que el próximo curso, por ejemplo, se tenga en cuenta la ordenación más idónea de los problemas propuestos.

Si además la colección de problemas ha sido elegida de forma gradual respecto a algunos criterios podemos, fruto de los resultados de su corrección, establecer un orden de prioridad respecto a su facilidad o dificultad en estos problemas de manera que supondrán un material más rico para poderlo ofrecer a nuestros próximos alumnos, a la vez que contribuiremos a reflexionar y a hacer investigación-acción.

CONCLUSIONES

Las correcciones de los problemas resueltos por los alumnos desde 1º a 5º de EGB mediante la plantilla que representamos nos han permitido obtener las siguientes conclusiones:

- 1º) La principal fuente de error la constituye la categoría "errores en la comprensión del problema" seguido de "errores en la elección de las operaciones" oscilando entre los porcentajes de 11 y 24%.
- 2º) El error consistente en no dar correctamente la respuesta es mucho más frecuente en los dos primeros cursos que en los tres últimos. En todos los casos su valor es inferior al 10%.
- 3º) Los errores de cálculo ocupan el tercer lugar en frecuencia oscilando sus porcentajes entre el 6% en segundo curso, y el 13% en cuarto curso.
- 4º) Los errores "no hacer nada" y "hacer parcialmente" son los menos frecuentes dándose unos porcentajes que van desde el 3% en primer curso al 17% en cuarto curso.
- 5º) En todos los cursos la categoría más frecuente corresponde a la de "hacer totalmente bien el problema". Esta frecuencia varía bastante según los cursos, pero se puede indicar que su mínimo está en 37% en cuarto curso y el máximo en 63% en primer curso.

En otro orden de consideraciones cabe concluir que:

- El uso de la plantilla de corrección conlleva una mayor sistematización en la evaluación de los problemas y
- facilita la reflexión sobre el propio diseño de actividades de problemas permitiendo rediseñar o distribuir según otro orden.

El material que presentamos pretender ser sólo una guía para el maestro. Consideramos que la plantilla de corrección es útil en sí misma pero es también susceptible de ser modificada y adaptada a otras áreas. No cabe duda que se podrían considerar muchos más aspectos de la corrección aunque en este caso perdería el carácter de uso fácil.