

El papel de los contextos cultural y social en la invención de problemas aritméticos verbales

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

GLORIA GARCÍA G.
MYRIAM ACEVEDO C.

El objetivo de este cursillo es mostrar como se relaciona el estudiante con la resolución de problemas en las pruebas externas, enfatizando en que esta relación es mediada tanto por experiencias culturales y sociales como por las prácticas escolares sobre la resolución de problemas.

Resolución de problemas en el aula de matemáticas

Las tendencias curriculares más recientes para la enseñanza de las matemáticas insisten en la resolución de problemas como foco esencial en las matemáticas escolares tanto como eje vertebrador de los contenidos como metodología de la enseñanza. A pesar de declaraciones formuladas en los documentos curriculares y de los esfuerzos realizados por los profesores para diseñar planes, programas de estudio y llevarlos a la práctica, la resolución de problemas sigue presentado dificultades, dificultades que comienzan por el significado del término resolución de problema; su interpretación, como lo anotan Puig y Cérdan (1988), va desde de concebir la resolución de problemas como ejercicio y práctica para consolidar los conocimientos adquiridos, o al modo aplicación de conocimientos adquiridos previamente, hasta alcanzar la significación como medio de producción de conocimiento significativo para el que aprende.

La práctica didáctica más común en resolución de problemas verbales es la concebir la resolución como ejercicio y practica pues los problemas se presentan después de la explicación por parte del profesor de un contenido o un algoritmo; es por esta razón que los enunciados contienen los datos necesarios y suficientes para que en la solución se encuentre por aplicaciones de uno o más algoritmos. El enunciado contiene palabras (ganar, perder) que permiten adivinar la operación a realizar. Estas prácticas conllevan a los estudiantes a identificar y

distinguir el texto escolar de un problema verbal escolar y a creer en la ficción que hay un método efectivo para resolver problemas y que la solución se obtiene realizando una o más operaciones con los datos numéricos del problema.

Cabe señalar que aunque los enunciados de los problemas se refieren a contextos cotidianos (en una caja de galletas caben 15 paquetes de galletas...) reflejan el mundo particular de la enseñanza propia de la resolución de problemas escolares: presencia en el enunciado de números, palabras claves que se combinan mecánicamente según reglas de juego pertenecientes a la realidad del aula (Puig, Cérdan, 1995).

En lo que se refiere a invención de enunciados y su solución se puede afirmar que la investigación es aún muy escasa y que los enunciados que construyen los niños solo reproducen las forma de expresiones aritméticas aprendidas escolarmente (Puig, Cérdan, 1995) .

En razón con estas consideraciones es posible compartir que el estudio de la resolución de problemas en el aula esta influido por las normas y las tareas que explícitamente se fijan en el aula, y por tanto como lo señala Chevellarad (1988) el análisis de los resultados de los estudiantes cuando resuelven problemas devela la lógica del contrato didáctico y que las capacidades necesarias para resolver problemas pasa por el filtro de lo que los profesores conciben como problema. Chevallard señala que en el estudiante dispones de varias "lógicas", por lo menos una obedece a la internalización de las normas propias de resolución de problema escolares y que abandona cuando se enfrenta a resolver problemas fuera del aula.

En nuestro país, en la década de los noventa los lineamientos curriculares impulsaron la resolución de problemas como eje transversal en el desarrollo del pensamiento matemático. Y se definieron criterios cognitivos en torno a la resolución de problemas para los grados cuarto a sexto de la educación básica primaria como:

Investiga y comprende contenidos matemáticos a partir del enfoque de resolución de problemas. Formula y resuelve problemas derivados de situaciones cotidianas y matemáticas, examina y valora resultados teniendo en cuenta el planteamiento del problema original (Ministerio de Educación Nacional, Resolución número 2343, 1996)

Sin embargo los esfuerzos para introducir la resolución de problemas en los desarrollo curriculares no se ha realizado satisfactoriamente pues si bien

se encuentran experiencias innovadoras al respecto, casi todas asumen la propuesta de Poyla como un modelo que prescribe los que hay que aprender para saber resolver un problema. En algunos casos la propuesta de Poyla ha quedado reducida, específicamente en lo que se refiere a la comprensión del enunciado al tratamiento de la información que contiene el enunciado, datos conocidos, relaciones entre los datos, etc. Lo que sí podemos constatar en las aulas de primaria es que para la resolución de problemas aritméticos verbales se ha creado método para asegurar el plan de solución del problema. Tal como se muestra en el análisis sobre la resolución de problemas que exponemos a continuación.

Un ejemplo de los aspectos socio culturales en la invención de enunciados

Desde 1998, hasta el año 2001, las autoridades educativas de la ciudad de Bogotá emprendieron un programa para la evaluación de la “calidad” de las instituciones escolares. Así, para la elaboración de la “Prueba Censal de Competencias Básicas”, en lenguaje y matemáticas (para 3° y 5°) y lenguaje, matemáticas y ciencias (para 7° y 9°), convocó a un grupo de investigación de la Universidad Nacional de Colombia. La elaboración de la prueba busco la coherencia con los lineamientos curriculares y con los logros oficiales.

La prueba, en efecto, es diseñada en torno a un proyecto: una tienda en la que se venden víveres, un carnaval o un espacio urbano abierto, y para 7° y 9° un periódico escolar, en el que aparecen secciones relacionadas con la salud, la ciencia, el medio ambiente, el arte, la literatura, el deporte y los pasatiempos. Las posibilidades que brinda un dibujo, o la información de un periódico, ya sea de noticias deportivas, científicas, económicas o artísticas, pueden constituirse en escenarios donde la matemática escolar toma significado: usar los números, las operaciones, el lenguaje, las representaciones, las relaciones y los procedimientos para modelar matemáticamente. En particular la producción abierta (la escritura, esquemas o dibujos de los niños), relativa a las situaciones donde se le solicita inventar y resolver un problema se además de ser coherente con los criterios cognitivos a evaluar, constituye en elemento esencial para analizar la competencia matemática referida a un contexto,

situación, escena, o texto cercano a las experiencias de los estudiantes en su medio o en su comunidad. El proyecto en que se inscribe las respuestas de los estudiantes que a continuación analizamos es el dibujo de un zoológico donde hay algunas jaulas con las puertas abiertas.

Al proponer estas tareas en la evaluación se esperaba que el estudiante pusiera en juego los elementos conceptuales y procedimentales que ha aprendido en la escuela, hecho que resume en últimas lo que en el área hemos caracterizado como competencia (un saber hacer con el saber para saber ser). Pero no podemos desconocer que la tarea de «formular y resolver problemas» resulta especialmente compleja, muy posiblemente por el tipo de experiencias previas con ella. Una de estas dificultades concierne al significado y sentido que los estudiantes le dan al término problema pues en la polisemia del término problema en los estudiantes se explicita en las realidades subjetivas que constituyen el sentido que un estudiante tiene en su mundo cultural y social del término problema. Desde esta búsqueda de sentido para algunos, este término se asocia con los conflictos familiares, sociales o personales que viven en su cotidianidad.

Un ejemplo representativo de l sentido asociado a los conflictos familiares lo constituye la formulación que elabora un niño de quinto, cuando ante la solicitud de: “Inventa y resuelve un problema que corresponde a la situación”, el niño propone:

*“Regreso a su casa con \$15000, al otro día encontré solo \$5000.
Solución: preguntar a sus familiares”*

En este caso, al estudiante no le interesa retomar el contexto de la prueba, la situación del zoológico, ni indagar, por ejemplo, por cuánto dinero queda, sino más bien averiguar ¿quién tomó el dinero?. Sino por solucionar un problema de pérdida de dinero el cual produce conflictos familiares de orden social. Aunque el enunciado corresponde al enunciado escolar estandarizado, datos numéricos, el niño dota de sentido al significado de la expresión problema, reduciéndola a una situación de la vida familiar corriente.

Para otros niños, el significado de la expresión problema es asociada a los conflictos que desatan sus actuaciones,

Ahora, intenta recordar, de todas las cosas que pasaron, si hubieras ido tú con nosotros, a qué problema numérico te habrías enfrentado?, invéntate uno.

me hubiera metido en muchos problemas por que yo soy muy curioso e inquisitivo la hubieramos pasado muy rico en el zoológico hasta de pronto nos hubieramos perdido entre toda la gente que divertido sería haber ido con ustedes en ese país tan grandioso hubieramos comido heladas jugar reochar y hubieramos tenido muchísimos problemas como los que te mencione ahorita. J.T.U

con este mismo sentido otros niños abordan la construcción del enunciado

Ahora, intenta recordar, de todas las cosas que pasaron, si hubieras ido tú con nosotros, a qué problema numérico te habrías enfrentado?, invéntate uno.

Me hubiera enfrentado a matemática a la Isla de los tortugan y matemática en el río de los cocodrilos y pasar todas las cosas de la Isla y muchas otras cosas más.

estos enunciados revelan de un lado, el sentido que el niño adquiere de la expresión problema, devenido de sus experiencias sociales y familiares, pero también son ejemplos del conflicto entre significados de expresiones en la lengua natural y de las mismas expresiones en el lenguaje matemático.

Otros niños, proponen enunciados que corresponde a la formulación aprendida en la a través del contrato didáctico. Esta formulación revela las cláusulas del contrato didáctico tradicional a través del cual se aprende a resolver los problemas en el aula de matemáticas: unos datos, que son exactamente los requeridos, un enunciado verbal con una pregunta planteada explícitamente. La solución consiste en efectuar una operación Un ejemplo también representativo de este tipo de significado es el siguiente:

Ahora, intenta recordar, de todas las cosas que pasaron, si hubieras ido tú con nosotros, a qué problema numérico te habrías enfrentado?, invéntate uno.

Si el cocodrilo pesa 13 kg ¿cuánto pesan 10 cocodrilos?
 Plan: Debemos multiplicar 13 por 10.
 Operación: $13 \times 10 = 130$
 Respuesta: los 10 cocodrilos pesan 130 kg.

El niño responde a la solicitud dada explicitando las cláusulas del contrato, pues además del proceso estándar aprendido, establece la “metodología” aprendida para obtener la solución, plan operación y respuesta.

Una cuestión importante en este análisis es la relativa al papel que desempeña el contrato didáctico en el desarrollo de capacidades; pues a raíz del proceso de concertación con los maestros de la prueba y la distribución de guías en las que se mostraban a los maestros ejemplos de ítem, en su afán de no ser alcanzados por las decisiones administrativas tomadas a partir de la publicación de los resultados, deciden cambiar las cláusulas tradicionales sobre el aprendizaje de la resolución de problemas, por cláusulas para que los niños formulen problemas tipo prueba.

Ahora, intenta recordar, de todas las cosas que pasaron, si hubieras ido tú con nosotros, a qué problema numérico te habrías enfrentado?, invéntate uno.

Si cada osa naca y pesa 2 kg ¿cuánto pesa el oso en 3 años si cada mes pesa 2 kg más.

- A) 46 kg
- B) 36 kg
- C) 82 kg
- D) 74 kg

Este enunciado complejo, revela la aceptación superficial de las cláusulas explícitas del contrato impuesto en tan corto tiempo, pues las cláusulas fueron cambiadas solo con dos meses de anticipación a la prueba. La formulación que elabora el niño, revela aceptación de la norma tipo del enunciado de las pruebas; pero la solución la obtiene

por el uso del dato numérico más sobresaliente 3 años asociado a la comprensión de la operación - multiplicación -a través de la cual obtiene la solución $3 \times 12 = 36$

Por otra parte, no se puede desconocer la dificultad de comprensión que presenta a los estudiantes las peticiones de formular enunciados matemáticos. En el caso particular de la prueba, la formulación de la petición a *qué problema numérico te habrías enfrentado*, es totalmente ajena a los dialectos y códigos tradicionales con que en el aula de matemáticas se identifican las acciones necesarias para formular enunciados de problemas. A pesar de esta dificultad, los niños comprenden y dan sentido a la petición, formulan un enunciado pleno de significado y sentido.

Consideraciones generales

Los ejemplos presentados en el apartado anterior muestran en primer lugar, el papel de las normas matemáticas que se establecen en el aula para el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes en torno a la resolución de problemas. Por tal razón el papel de estas normas no puede ser minimizado cuando se trata de determinar las formas de actuación de los estudiantes, pues no se puede olvidar que las normas de actuación incluyen consideraciones no solo de tipo cognitivo sino también de tipo social, en tanto señalan aquellas actuaciones que están bien valoradas y aquellas que no lo están, normas que se hacen públicas por medio de la expresión de valoraciones y como lo señala Nuria Planas y Raig (2003) configuran status en los estudiantes.

En segundo lugar, tal como lo señala Chevallard, en la no presencia de una relación didáctica, aflora en los estudiantes las otras lógicas, devenidas de su mundo de experiencia, y que en el caso del término problema, muestra la realidad subjetiva y el mundo del niño por el cual constituye el sentido y el significado del término.

En tercer lugar del análisis realizado sobre estas respuestas a la pregunta abierta se puede ratificar las interferencias que presenta el lenguaje natural en el aprendizaje de las matemáticas. Dificultades que son más evidentes y resistentes en edades tempranas y que la práctica educativa no puede eludir ni sacrificar en aras de cumplir a cabalidad los programas.

Por último es, necesario aceptar que no es posible asumir los resultados de la evaluación externa como resultados objetivos e indicadores exclusivos de las capacidades o competencias de los estudiantes, pues claramente se muestra que estas son el resultado de las interacciones culturales y sociales de los niños del estudiante y el maestro con un saber que también es cultural y social.

Referencias Bibliográficas

- ACEVEDO, M.; GARCÍA, G. *La evaluación de las competencias en matemáticas y el currículum: un problema de coherencia y consistencia*. En : *Hacia una cultura de la evaluación para el siglo XXI*. Universidad Nacional de Colombia. 1999.
- ACEVEDO, M.; GARCÍA, G. *Orientaciones Curriculares para la educación Media*. Secretaría de Educación -Alcaldía Mayor Bogotá. 2000
- GIMÉNEZ, Rodríguez, Joaquín. *Evaluación en Matemáticas*. Una integración de Perspectivas. Editorial Síntesis. Madrid 1997.
- Ministerio de Educación Nacional. *Resolución 2343 de Junio de 1996*.
- Ministerio de Educación Nacional. *Matemáticas: Lineamientos Curriculares*. 1999.
- Secretaría de Educación-Alcaldía Mayor de Bogotá (1999). *Resultados Evaluación Competencias Básicas en Lenguaje, Matemática y Ciencias*. Segunda aplicación Censal para tercero, quinto, séptimo y noveno. Calendario B.
- Secretaría de Educación-Alcaldía Mayor de Bogotá (2000). *Resultados Evaluación Competencias Básicas en Lenguaje, Matemática y Ciencias*. Tercera aplicación Censal. grados séptimo y Noveno. Calendario A.
- Secretaría de Educación-Alcaldía Mayor de Bogotá (2001-2002). *Resultados Evaluación Competencias Básicas en Lenguaje, Matemática y Ciencias*. Cuarta aplicación Calendario B.