

APRENDIENDO A ESTRUCTURAR UN PROBLEMA EN EDUCACIÓN INFANTIL

Pérez, Rocío¹ – Rodríguez, Alejandro² – Martín, Juan P.² – Molina, Noemí² – Díez, Alice³ – Jiménez, Inmaculada³ – Gómez, Ana⁴ – Carrillo, José² – Climent, Nuria²
yo.chiogpic@gmail.com – alejandro.lara@alu.uhu.es – martindiazjp@gmail.com –
nmg.molina89@gmail.com – alicediezf@gmail.com – inmajica@gmail.com –
angoga22@gmail.com – carrillo@uhu.es – climent@uhu.es

¹CEIP Aurora Moreno (Gibraleón-Huelva, España), ² Universidad de Huelva (España)
³Junta de Andalucía (España), ⁴CEIP Las Gaviotas (La Antilla-Huelva, España)

Núcleo temático: La resolución de problemas en matemáticas

Modalidad: CB

Nivel educativo: Inicial (3 a 5 años)

Palabras clave: resolución de problemas, educación infantil, estructura de un problema, trabajo colaborativo

Resumen

En este trabajo presentamos una experiencia llevada a cabo por una maestra en el seno de un grupo de investigación colaborativa en el que participan profesoras de diversos niveles educativos, investigadores universitarios y estudiantes que acaban de terminar sus estudios del Grado de Educación Primaria. Dicha experiencia forma parte de una investigación que consiste en el diseño, puesta en práctica y análisis de tareas ricas para el aprendizaje matemático en Resolución de Problemas. En la experiencia que aquí se presenta se describe el proceso de aprendizaje de la estructura de los problemas matemáticos en un aula de 5 años de Educación Infantil. La formulación de preguntas como adaptación de las fases de resolución de problemas, el uso de murales y la construcción conjunta de un relato sobre la resolución del problema se han mostrado recursos útiles para favorecer dicho aprendizaje.

Introducción

Resolver problemas es una actividad familiar para el ser humano, bien en formato de retos externos, bien procedente de cuestionamientos personales. En cualquier caso, el ser humano, desde pequeño, ha de enfrentarse a situaciones para las que no dispone de una solución o una forma inmediata de afrontarlas. La matemática, por su parte, posee en la resolución de problemas su actividad más genuina. El compendio de definiciones, propiedades, conceptos, procedimientos y algoritmos, y teoremas no es más que una respuesta organizada y comprensiva a los objetos problemáticos que la actividad matemática plantea.

Las administraciones educativas de diferentes países han tomado conciencia de la importancia de la resolución de problemas incluyendo su tratamiento en los currículos, bien de un modo transversal a los distintos bloques temáticos, bien como bloque temático propio. Aunque no existe consenso sobre lo que se entiende por problema, una mirada a los currículos y a la literatura de investigación en Educación Matemática permite extraer algunas características comunes, las cuales se reflejan en la caracterización de problema matemático de Carrillo (1998), quien entiende por problema matemático cualquier situación que involucre cierto grado de incertidumbre y deliberación y cuya clarificación conlleva la aplicación no mecánica del conocimiento matemático de la persona que se enfrenta a dicha situación.

Como la investigación ha puesto de manifiesto, y se propone en los diseños curriculares, la resolución de problemas es un marco ideal para fomentar la construcción de aprendizaje significativo y promover el gusto por la matemática, así como el desarrollo de una actitud abierta y crítica, todos ellos objetivos de gran valor educativo.

Dentro de la resolución de problemas, pondremos especial atención a las fases (comprensión, planificación, ejecución, verificación) propuestas por Pólya (1985). En relación con los tipos de problemas, existen diversas clasificaciones, por ejemplo la de Borasi (1986): ejercicios (que realmente no serían problemas bajo nuestra caracterización), problemas verbales, enigmas, prueba de conjetura, problemas de la vida real y situaciones problemáticas. En la situación que aquí nos ocupa se tratan problemas verbales, donde la maestra enuncia oralmente los problemas.

La resolución de problemas puede enfocarse como un medio para el aprendizaje de las matemáticas, como un fin en sí misma o como objeto de conocimiento (Carrillo, 1998). En cualquiera de estos enfoques, el aprendizaje de las fases del proceso de resolución de problemas adquiere relevancia.

Ahora bien, aprender estas fases debe interpretarse adecuadamente. No entendemos que dicho aprendizaje sea mecánico, haciendo transitar a los niños de un modo automático por ellas, sino fruto de la construcción reflexiva de un proceso que permite afrontar los problemas con más garantías de éxito. Asimismo, los niños deben llegar a tomar conciencia de la

necesidad de considerar esas fases para favorecer la reflexión sobre su propio proceso de resolución, constituyendo la estructura de fases una orientación para acometer el problema cuando realmente es un problema, es decir, cuando no se posee una solución inmediata, así como una herramienta de revisión de dicho proceso. Por otra parte, comprender a fondo la estructura de fases es una herramienta metacognitiva que permite profundizar en la estructura del problema (elementos del enunciado, en particular, como los datos y la incógnita), favoreciendo la reflexión sobre el papel de los distintos elementos que intervienen en la resolución de un problema. Esto, a su vez, posibilita la formulación de cuestiones y problemas por parte de los niños, lo que constituye una actividad muy rica y compleja (Carrillo y Cruz, 2016).

Sin embargo, el aprendizaje de las fases, visto desde la contribución de estas a la estructuración de un problema (de su resolución, realmente), debe acomodarse a la edad de los niños. Es por ello que en el aula no siempre se habla de fases directamente, sino de una estructura basada en las siguientes preguntas: qué teníamos (datos, condiciones, incógnita), qué hemos hecho, cuál es el resultado, en clara relación con las fases mencionadas.

En esta comunicación se presenta el caso de un aula de Educación Infantil en la que la maestra promueve un proceso de aprendizaje de la estructura de un problema a partir de la formulación de las preguntas mencionadas anteriormente.

Metodología

Los autores de esta comunicación, miembros de un proyecto de investigación educativa (PIV-031/15: “Investigar para aprender en el aula de Matemáticas”), concedido por la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía (España), han diseñado varias sesiones de clase para el tratamiento de la noción de reparto en un aula de 5 años (Educación Infantil). Lo que aquí se presenta corresponde a dos de estas sesiones; no obstante, el foco aquí no estará puesto en el aprendizaje de dicha noción, sino en cómo la maestra (que a su vez es una de los autores de esta comunicación) utiliza el contexto de estas sesiones para promover el aprendizaje de la estructura de un problema.

Las sesiones han sido grabadas en vídeo y el análisis se ha realizado de manera conjunta por los autores, teniendo como herramienta teórica de análisis la adaptación de las fases de

resolución de problemas al contexto de Educación Infantil (antes mencionada). La observación ha sido no participante.

Abordamos el caso (Stake, 2005) sin pretensión de generalizarlo. La particularidad de la maestra y del alumnado ha hecho posible llevar a la práctica esta experiencia. Se trata de una maestra experta, no solo por sus 15 años de experiencia docente, sino por su frecuente y activa participación en grupos de trabajo colaborativos. El grupo de alumnos es, a pesar de su corta edad, muy disciplinado, respetando los momentos de trabajo y las intervenciones de los compañeros.

A continuación, se describe brevemente el fragmento de la primera sesión, precursor del contenido de aprendizaje de la estructura de un problema, que es el objeto de trabajo de la segunda sesión.

Sentando las bases para estructurar un problema: primera sesión de la unidad

Su objetivo es resolver varios problemas (que la maestra formula oralmente) utilizando una metodología de resolución de problemas. A lo largo de la sesión se trabaja en gran grupo, por parejas y de forma individual.

Se inicia la sesión con la presentación de la actividad por parte de la maestra: situados por parejas, han de repartir 12 fichas en dos vasos; los alumnos deben resolverlo de forma manipulativa para facilitar su resolución.

Pasado un tiempo y una vez que la maestra observa que ya han obtenido una solución, dialogan en gran grupo sobre ella; se plantean si a todos les ha salido lo mismo, cómo lo han hecho, las incidencias particulares,... y les propone que dibujen individualmente en un papel lo sucedido. Posteriormente, cada uno explica lo que ha dibujado a sus compañeros en una puesta en común y ella va clasificando todas las representaciones pegándolas en la pared, según hayan representado el planteamiento del problema, la estrategia de resolución, el resultado o un resumen de todo (figura 1). La maestra verbaliza la razón de la situación de cada dibujo e invita a algunos alumnos a que busquen ellos mismos dónde situar el suyo.

La dinámica de la sesión es coherente con la idea de enfatizar el significado por encima del aprendizaje mecánico del algoritmo. Como se ha descrito, se inicia la unidad con un problema

que los alumnos deben resolver manipulativamente con recursos accesibles y adaptando el mismo a la realidad del aula; la maestra hace hincapié en la comprensión del problema y considera la búsqueda de diferentes estrategias de resolución; asimismo, gestiona la participación de los alumnos en las tareas matemáticas a partir de normas claras, y promoviendo la responsabilización del alumnado en su propio aprendizaje.

Las representaciones que realizan los alumnos son originales, variadas y bastante interesantes; en unas se aprecian las estrategias usadas para la resolución del problema, o los conflictos surgidos, otras recogen el uso de símbolos (números, flechas, signos), y en otras, simplemente se ve el resultado final del problema. La maestra las organiza para iniciar el trabajo de obtener una estructura para los problemas que sea accesible a sus alumnos y permita una mejor caracterización y comprensión de estos.

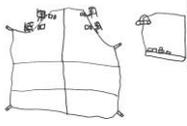
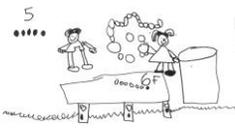
Planteamiento	Estrategia	Resultado	Resumen
	<p>ESABELA</p>  <p>BLANCA</p> 		

Figura 1: Ejemplo de las representaciones de los alumnos y del orden que estableció la maestra.

Aprendiendo a estructurar un problema: segunda sesión de la unidad

El objetivo de esta sesión es llegar al aprendizaje de la estructura de un problema, es decir, de las partes fundamentales que lo componen: datos, condiciones, incógnita, estrategias de resolución y resultado. Como se mencionó antes, se considera una adaptación flexible de las fases de resolución de problemas a la edad de los alumnos. Esta adaptación se fundamenta en unas preguntas (que se despliegan seguidamente) fáciles de entender por el alumnado.

La maestra usa la clasificación de las representaciones que sus alumnos realizaron en la sesión anterior para originar una estructura simple que recoja las partes imprescindibles que constituyen los problemas:

- ¿Qué teníamos? Incluye los datos, condiciones e incógnita.
- ¿Qué hemos hecho? Incluye las estrategias de resolución.
- ¿Cuál es el resultado? Incluye la solución del problema

Se inicia la sesión en gran grupo (se sigue una estructura de asamblea con los niños y la maestra situados en forma de U). La maestra hace un resumen del proceso de resolución del problema del día anterior (el problema de reparto de 12 fichas en dos vasitos). Para ello, ha ideado relatar de forma resumida lo que ocurrió resaltando los momentos más importantes (presentación, estrategias de resolución empleadas y solución) y se ayuda de papel continuo a modo de mural donde va colocando dibujos, palabras (incluyendo las tres preguntas anteriores), signos y símbolos, con el objetivo de servir de modelo en problemas posteriores.

El relato y el mural (figura 2) se van construyendo con las intervenciones de la maestra y de los alumnos. La maestra inicia el mural pegando la imagen de 12 fichas, dos vasos y escribe el signo igual bajo el epígrafe “¿qué teníamos?”; siguiendo el relato, los niños representan en la segunda cuestión (“¿qué hemos hecho?”), con ayuda de imágenes facilitadas por la maestra, diferentes *estrategias de resolución* (de uno en uno, de dos en dos, 5 y 5 más 1, y 1). Por último, en la pregunta “¿cuál es el resultado?”, como todos coinciden en dicho resultado, se pega la imagen de un vaso con 6 fichas.

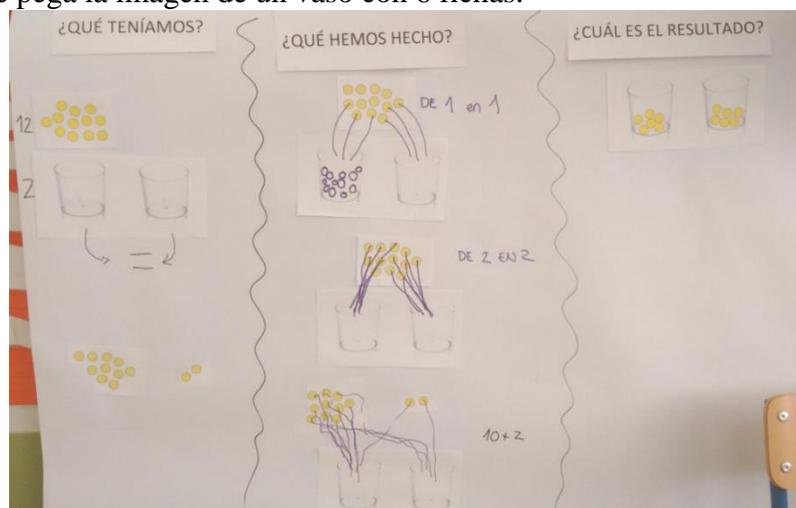


Figura 2: Mural con representaciones asociadas a las 3 preguntas formuladas por la maestra.

La maestra da por terminada la actividad haciendo un último resumen, les insiste en nombrar lo realizado como “hacer un problema”, destacando las tres preguntas y lo que corresponde a cada una.

A continuación, se formula otro problema (repartir 26 cubitos entre 3 equipos) y, una vez resuelto, se representa en un mural semejante al anterior conteniendo las mismas preguntas que marcan la estructura de un problema con el objetivo de reforzar e interiorizar su aprendizaje. En este problema, la maestra también facilita materiales para resolverlo en gran grupo y, una vez resuelto, se pasa a su representación. Los alumnos participan escribiendo y dibujando sus conclusiones en el mural bajo las preguntas contempladas en la estructura.

Para finalizar, se hace un resumen con ayuda de la maestra; los alumnos participan y se comprueba que entienden perfectamente la representación que se va construyendo en el mural (figura 3), identificando y distinguiendo sin dudar los datos, la resolución y el resultado.

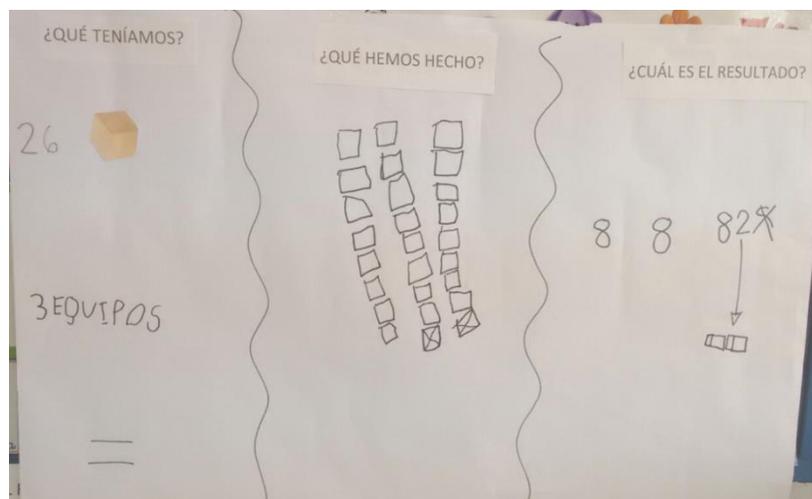


Figura 3: Mural representativo del problema de los 26 cubitos.

Reflexiones finales

En sesiones posteriores se siguió utilizando estas preguntas para resolver problemas en el aula y la maestra comprobó que los alumnos habían asimilado satisfactoriamente dicha estructura.

La estrategia de relatar a modo de historietita lo sucedido en la resolución del problema y el recurso del mural han sido muy efectivos para captar la atención de todos los alumnos. El hecho de haberlo vivenciado los motiva más y se sienten protagonistas del relato consiguiendo un mayor interés y participación en la actividad.

En la figura 4 se esquematiza el proceso que se ha seguido en esta experiencia.

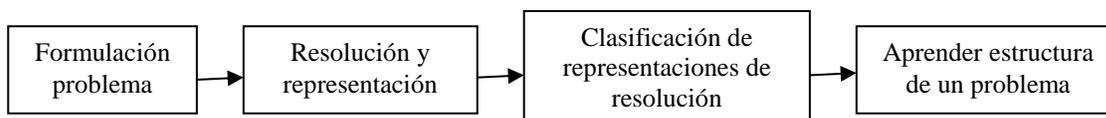


Figura 4: Esquema del proceso de enseñanza de la estructura de un problema.

El contenido de la división (entendida como reparto equitativo) ha sido secundario en lo expuesto en esta comunicación. Lo que se ha presentado focaliza la atención en el proceso de enseñanza de la estructura de un problema (o de su resolución). La maestra, sobre la base de los problemas (de reparto) planteados, conduce a los niños a reflexionar acerca de preguntas (que son las que conforman la estructura) que trascienden los problemas a los que se han enfrentado.

A su vez, este ejercicio de reflexión va más allá del propósito de este estudio, favoreciendo un hábito de gran utilidad en cualquier actividad humana. Como se decía al comienzo, la resolución de problemas es una actividad familiar para el ser humano.

Referencias

- Borasi, R. (1986). On the nature of problems. *Educational Studies in Mathematics*, 17(2), 125-141.
- Carrillo, J. (1998). *Modos de resolver problemas y concepciones sobre la matemática y su enseñanza: metodología de la investigación y relaciones*. Huelva: Universidad de Huelva Publicaciones.
- Carrillo, J., & Cruz, J. (2016). Problem-Posing and Questioning: Two Tools to Help Solve Problems. En P. Felmer, E. Pehkonen, J. Kilpatrick (Eds.), *Posing and Solving Mathematical Problems. Advances and New Perspectives* (pp. 23-36). New York: Springer.
- Pólya, G. (1985). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas. (Versión original en inglés: *How to solve it*. Princeton: Princeton University Press, 1945).

Stake, R. E. (2005). Qualitative case studies. En N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *The Sage handbook of qualitative research (3rd ed.)* (pp. 433-466). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.