

Resolución de Problemas Matemáticos y Diseño Didáctico en Preescolar

Jessica Tapia
jeca360@yahoo.com
Universidad del Valle
Octavio Augusto Pabón
augpabon@yahoo.com
Universidad del Valle

Presentación del trabajo

El presente taller tiene como objetivo ofrecer una aproximación a la Resolución de Problemas Aritméticos, (en adelante, RPA) en el Grado Obligatorio de Preescolar (en adelante, GOP¹); reconociendo que a pesar de ser una temática que ocupa un lugar destacado en las investigaciones realizadas en las últimas décadas, sobre todo desde la psicología cognitiva, en nuestro contexto académico es poco estudiado desde la perspectiva de la didáctica de las matemáticas.

En este sentido, a través del taller se busca caracterizar desde una perspectiva didáctica, algunas de las condiciones básicas necesarias para preparar al niño@ a su entrada en los niveles posteriores de escolaridad (educación básica y media). Se reconoce la necesidad de abordar desde distintas dimensiones (cognitiva, didáctica y curricular entre otras) el estudio sistemático de la RPA.

Ahora bien, no es tarea sencilla indagar la RPA en este nivel de escolaridad y menos aún, desarrollar una metodología de intervención en el aula basada en este enfoque, por lo cual investigaciones recientes en didáctica de las matemáticas sugieren en principio desarrollar al interior del sistema educativo la idea de problema. El taller se concibe como un espacio para aportar desde lo teórico y lo práctico al estudio de la RPA en el nivel de preescolar, ampliando el horizonte de formación profesional de los docentes.

El punto central del trabajo será la discusión desde una perspectiva didáctica de la naturaleza, alcances y limitaciones de la noción problema matemático en la GOP. Se espera de esta manera:

- *Caracterizar desde la investigación en didáctica de las matemáticas el estado, la problemática y las tendencias de la RP en el grado obligatorio de preescolar.*
- *Identificar algunos de los factores y elementos involucrados en el diseño didáctico en relación con la resolución de problemas matemáticos en el GOP.+*
- *Presentar avances teóricos y metodológicos en relación con la formulación y análisis de una secuencia didáctica propuesta a estudiantes del GOP, para la construcción de un concepto matemático central en este nivel de escolaridad, como el de **número natural**.*

Marco teórico

Hoy en día se reconoce la didáctica de las matemáticas como campo de investigación que toma los procesos de aprendizaje y de enseñanza de las matemáticas como objetos de estudio, fundamen-

¹ Código General de Educación. Ley 115 de 1994. Artículo 17, p.17



tal en lo que tienen de específico con respecto a las matemáticas. “La didáctica de las matemáticas estudia los procesos de transmisión y adquisición de los diferentes contenidos de esta ciencia, particularmente en situación escolar o universitaria. Se propone describir y explicar los fenómenos relativos a las relaciones entre su enseñanza y el aprendizaje, la didáctica se propone actuar sobre el sistema de enseñanza en un sentido benéfico, a saber: mejorar los métodos y contenidos de la enseñanza y proponer condiciones que aseguren a los alumnos la construcción de un saber viviente (susceptible de evolución), y funcional (que permita resolver problemas y plantear verdaderos interrogantes)”. (Douady, 2000).

El nivel a los que nos dirigimos requieren prestar una gran atención a los aspectos psicológicos y semánticos de la resolución de problemas, tan importantes en este contexto, y por encima de los aspectos más específicamente matemáticos de la misma actividad, por lo que los estudios clásicos de Polya y Schoenfeld, a pesar del enorme peso específico que tienen, necesitan ser completados con otros de naturaleza menos matemático y, quizás, ser aparcados hasta que un nivel superior en la enseñanza de la resolución de problemas permita retomarlos.

Para algunos psicólogos como Hoc, un problema no califica una tarea sino una situación, es decir, supone la confrontación de un sistema cognitivo a una tarea. Desde este punto de vista, “un problema es la representación de un sistema cognitivo construido a partir de una tarea, sin disponer inmediatamente de un procedimiento admisible para alcanzar el objetivo”.

La construcción de la **representación** de la tarea es lo que se llama **comprensión**, en tanto que la construcción del **procedimiento** para realizar la tarea encomendada se llama **estrategia de resolución**. A partir de esta concepción, pretendemos fundamentar nuestra proposición curricular en torno a la resolución de problemas para l@s niñ@s de GOP.

Greco ha probado que hay dos sistemas de representaciones que intervienen en la resolución de problemas:

Un sistema **R** de representaciones que construyen el sentido, tanto el directo, llamado legible, como el figurado.

Un sistema **T**, bastante complejo, de tratamiento de las representaciones, y en el que existen varias categorías de esquemas: los esquemas de orientación o representación calculable, los que efectúan las operaciones locales, y los que ligan las anteriores generando programas, procedimientos, algoritmos, correcciones. Son los llamados esquemas de concatenación.

En definitiva, contemplamos la resolución de problemas, en el preescolar como un ejercicio de designación que debe dar cuenta de las representaciones internas que se generan en la mente del niñ@ ante la proposición de una situación problemática determinada. Además, de acuerdo con Greco, en ese ejercicio, se practicará la operación fundamental de la función simbólica, es decir, el cambio de una representación a otra en un proceso dinámico que debe conducir a la solución.

La idea de problema que se pretende introducir

La significación del problema como elemento constitutivo del ejercicio de la actividad matemática ha sufrido una evolución profunda que viene caracterizada por cuatro fenómenos

- La importancia del contexto para la introducción de una gran variedad de problemas; este fenómeno es fundamental en esta etapa de la educación ya que las evidentes carencias de lectoescritura deben imponer una selección escrupulosa del contexto en que se desarrolla la situación problemática.
- La puesta en evidencia del papel primordial de la comprensión en la resolución de problemas.

- La consideración del problema como elemento didáctico para construir situaciones que van a hacer aparecer ciertos conceptos; su papel es esencial en esta etapa educativa ya que en la mayoría de los casos las situaciones planteadas deben servir para introducir conceptos o preconceptos.
- La importancia del proceso de resolución de problemas como elemento determinante de la actividad matemática.

Convendrá pues aclarar la noción de problema que debe manejar el maestro de Educación Infantil y, para ello, podemos comenzar por aclarar la concepción de problema que pretendemos introducir. Lo que si parece estar fuera de toda duda es que la noción de problema debe ir mas allá de la realización de una operación y de encontrar su resultado, debe ser algo mas que ejecutar un algoritmo, tiene que ver mas con hacer preguntas relacionadas con la matematización de un problema real, o bien con la construcción de nuevos objetos matemáticos, y responder a esas preguntas. Lo anterior indica ya que vamos a encontrarnos con dos tipos de problemas: los que surgen del interior de la propia disciplina (el área lógico-matemática) y los que provienen del mundo exterior, de la vida real.

Trabajar con este segundo tipo de problemas plantea cuestiones fundamentales, nada fáciles por cierto, sobre las relaciones entre Matemáticas y realidad, y sobre la posibilidad de un funcionamiento autónomo de las matemáticas. Estos problemas van a ser prioritarios en el GOP, lo que no implica, en modo alguno, que no puedan abordarse situaciones – problema, en forma de juego, que carezcan de anclaje con la realidad.

De lo anterior puede deducirse, que el papel que se asigne a la actividad de resolución de problemas va a ser determinante, y va a marcar una elección didáctica importante, según que la función asignada a esta actividad sea:

- La de evaluación del saber del alumno en un momento determinado.
- La de actuar como móvil del aprendizaje.
- La de ser fuente y criterio del conocimiento matemático que queremos que construya el alumno.

Nuestra concepción de problema se aproxima a esta ultima función, aunque en determinados momentos de la enseñanza se a obligatorio proponer problemas que desarrollen las otras dos funciones mencionadas. Hemos encontrado algunas respuestas parciales a la pregunta formulada al final del punto anterior en los trabajos de Descaves, y algunas de sus recomendaciones son las que recogemos a continuación, procurando adaptarlas a las posibilidades del nivel educativo objeto de nuestra propuesta.

Para facilitar el aprendizaje, deben utilizarse sistemas materiales de representación que permitan el paso de la representación del problema a la de la solución. Estos sistemas de representación, que pueden considerarse como instrumentos psicológicos, en el sentido de Vigotsky, comportan:

- Representaciones icónicas
- Representaciones simbólicas ligadas a ciertas disposiciones espaciales.
- Escritos PRE matemáticos.
- La lengua natural.

La resolución de problemas verbales

Los problemas aritméticos verbales han constituido por mucho tiempo una parte importante del currículo de matemáticas en la básica primaria. Tradicionalmente, tenían asignados una función de aplicación: eran utilizados para entrenar a l@s niñ@s en la aplicación de las operaciones matemáticas formales aprendidas en la escuela en las llamadas situaciones del mundo real. Hoy en día, los reformistas abogan para que los problemas verbales sean movilizados en las etapas tempranas del



aprendizaje de un concepto o una habilidad particulares para estimular una comprensión minuciosa de él. En otras palabras, en vez de posponer los problemas verbales hasta las habilidades y los conceptos aritméticos relevantes sean adquiridos, los problemas verbales deberán ser empleados intensamente en las etapas iniciales del aprendizaje para dar significado a estas operaciones y para ayudar a desarrollar los conceptos y las habilidades matemáticas formales sin el material informal y las estrategias de solución verbales (Carpenter & Moser 1982; De Corte & Verschafferl 1987; Gravenmeijer 1994 Treffers 1987).

La resolución de problemas verbales en el preescolar

1. En el área lógico-matemática, al igual que sucede en el resto de las áreas, los conocimientos que se van adquiriendo no se quedan aislados, sino que se relacionan unos con otros; por ello, cuando se introduce un conocimiento nuevo, se debe incidir en la relación que este tiene con los anteriores, para que el nuevo conocimiento forme con los demás una estructura.
2. El material es un elemento de gran ayuda a la hora de trabajar conceptos lógico – matemáticos, pero el de por sí, no modifica el conocimiento del niñ@. Cuando el niñ@ esta con el material, cuando actúa sobre el, descubriendo mediante sus acciones conocimientos nuevos que, a su vez, modifican y se integran en los que ya poseía, es cuando se logra un conocimiento activo. Esta actividad es una actividad cognitiva, que le permite reorganizar los conocimientos que ha adquirido mediante la manipulación del material.
3. Siempre que se quiera introducir un nuevo conocimiento hay que tener en cuenta si el niñ@ posee una estructura suficiente para que pueda ser asimilado. Por ello, es interesante que se planteen actividades que por su dificultad, sean previas o básicas al nuevo conocimiento que se quiere presentar para ser adquirido.
4. La presencia de una situación nueva en el niñ@ activa su capacidad de adaptación cognitiva. Rompe el equilibrio cognitivo que hasta entonces tenía produciendo un desequilibrio, una ruptura de la estructura cognitiva, que no es aceptada por su organismo, ya que la estructura cognitiva busca la armonía, el equilibrio. Ello hace que el niño busque caminos, estrategias que le devuelvan el equilibrio. Es necesario, pues, ponerle en situaciones nuevas, conflictivas, para que las estructuras cognitivas se movilicen y busquen vías de solución. El nuevo equilibrio cognitivo alcanzado posee un nivel superior si lo comparamos con el anterior, ya que no solo se trata de una nueva estructura organizada a la que se le ha buscado y creado caminos, estrategias, para incorporar el nuevo conocimiento. Por ejemplo, si ponemos al niñ@ en una situación en la que tiene que formar un conjunto del mismo número de elementos a uno dado por nosotros, buscaremos caminos, crearemos estrategias, para lograr formar ese conjunto. Poniéndole en contacto con situaciones que movilicen, que desequilibren su pensamiento, buscaremos estrategias de solución.

Es importante que el niñ@ se vea motivado a realizar actividades lógico – matemáticas. Así, es bueno aprovechar cualquier centro de interés (un cuento, una canción...) para que tengan cabida. Estas actividades de por sí son motivadoras, porque inciden en los fundamentos del pensamiento infantil, en sus intereses, pero aunque es así, a veces necesitan ser estimuladas y estimuladoras.

Esto exige un cambio de mentalidad hacia una concepción del problema más amplia, que le lleve a resolver una de las tareas más importantes a la que habrá de enfrentarse en su vida profesional: proposición de problemas adecuados a la edad de los alumnos y gestión adecuada del proceso de resolución que emprenderá el alumno ante la proposición efectuada.

Metodología del taller

En la primera sesión taller se hacen explícitos los alcances y la metodología del taller. Por esta razón pretendemos iniciar con una contextualización general, donde se van a destacar los antecedentes y propósitos que nos han llevado a plantear el taller. Es importante que los participantes conozcan las preguntas que nos hemos hecho y como se justifica este tipo de propuestas desde la Didáctica de las matemáticas. Este es un punto central dado que tal fundamentación apunta básicamente a los criterios didácticos para el diseño de situaciones de aprendizaje en el preescolar.

Una primera actividad, de la primera sesión consiste en la puesta en acto y discusión de un diseño didáctico dirigido a niños de preescolar alrededor del concepto de número natural en el marco de la resolución de problemas.

Una segunda actividad plantea la discusión sobre estrategias de sistematización y análisis de las producciones de los estudiantes, a la luz de las investigaciones en Didáctica de las Matemáticas.

En la segunda sesión se propone un trabajo práctico a los participantes alrededor de un diseño didáctico relativo a la construcción del concepto del número natural. Para este propósito se retoman los referentes trabajados en el inicio del taller y se precisan algunos aspectos teóricos y metodológicos de los mismos. En el marco de este proceso se espera que se generen espacios de discusión y se elaboran las conclusiones finales del taller.

Nivel al que va dirigido

Nivel medio. Profesores de Educación preescolar y Básica, estudiantes de Licenciatura en matemáticas

Referencias Bibliográficas

- BETHENCOURT, La importancia del lenguaje en la resolución de problemas aritméticos de adición y sustracción. Suma nº 16. FESPM. 4-8. 1994.
 - BISHOP, A. El papel de los juegos en educación matemática. Uno, revista de didáctica de las matemáticas Juegos y matemáticas. Numero 18. 1998.
 - CASTRO, E.; RICO, L. y GIL, F. Enfoques de investigación en problemas verbales aritméticos aditivos. Enseñanza de las Ciencias 10. 1992.
 - CASTRO, E. RICO, Estructuras aritméticas elementales y su modelización. Universidad del Valle. Santa Fe Bogotá. 1995.
 - CERDAN, F. y PUIG, L. Problemas aritméticos escolares, Síntesis, Madrid, 1988.
 - CHAMORRO, M. C. Didáctica de las matemáticas para la educación preescolar. Pearson Educación, Madrid, 2005.
 - CHAMORRO, M. C. Leer, comprender, resolver un problema matemático escolar. Los lenguajes de la ciencia. México. 2004.
 - CHAMORRO, M. C. y Vecino, F. El tratamiento y la resolución de problemas. Didáctica de las matemáticas. Pearson. Madrid. 2003.
 - GONZÁLEZ, Adriana. y WEINSTEIN, Edith, *¿Cómo enseñar matemática en el jardín? La matemática y el medio*, Ediciones Colihue. Nuevos caminos en educación inicial, Argentina 2000.
 - MEN. Lineamientos curriculares. Magisterio. 1999.
 - N.C.T.M. *Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática*. Association Drive, Reston Virginia. 1906.
-