

# Organización de la enseñanza de la solución de problemas aritméticos: trabajo con maestros de primaria

Organization of teaching of solving of mathematical problems: a study with elementary school teachers

*Yolanda Rosas Rivera*<sup>1</sup>  
*Yulia Solovieva*<sup>2</sup>

---

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue brindar herramientas teórico-prácticas desde la teoría de la actividad a maestros de primaria para la enseñanza de la solución de problemas matemáticos. Se trabajó en un colegio privado, ubicado en la ciudad de Puebla. La primer tarea de investigación fue identificar el método de enseñanza en el tercer grado de primaria. La evaluación consistió en la aplicación de una entrevista semi-estructurada a la maestra, observación de clases y evaluación dinámica de los alumnos. Los resultados de esta evaluación mostraron que el método de enseñanza que utiliza la maestra se caracterizaba por dominio de conceptos matemáticos y la orientación completa durante las sesiones. Las acciones que realizan los alumnos son desde el plano materializado hasta verbal; en las sesiones se utilizan diversas formas de interacción. La evaluación dinámica a los alumnos identificó que ellos aún no lograban un desarrollo óptimo de la solución de problemas, por lo que se propuso el trabajo interventivo que consistió de un curso teórico y clases muestras desde la teoría de la actividad aplicada a la enseñanza. En la intervención pedagógica se incluyeron cuatro maestros de ese colegio. Los maestros reportaron en sesiones de seguimiento mejoría en las habilidades lógicas y matemáticas de sus alumnos para la

---

## ABSTRACT

The objective of this research was to provide theoretical-practical tools according to activity theory. Research was applied to elementary school teachers in relation to teaching of solving of mathematical problems. The study took place in a private school, located in the city of Puebla. The first research task was to identify the teaching method in the third grade of primary school. The evaluation consisted in application of a semi-structured interview to the teacher, observation of classes and dynamic evaluation of the pupils. The results of this evaluation showed that the teaching method used by the teacher was characterized by mastery in mathematical concepts and full orientation during the sessions. The actions of the pupils were fulfilled on materialized, perceptive and verbal levels. Diverse forms of interaction were used in classroom. Dynamic evaluation of pupils has shown that the pupils do not achieve an optimal development of problem-solving process. Specific work for organization of teaching process was proposed. This work consisted of a theoretical course and model classes according to activity theory applied to teaching. Four teachers were included in this work. After proposed organization, the teachers reported improvement in the logical and mathematical skills and the ability for solving of mathematical problems by pupils.

---

<sup>1</sup> Universidad Iberoamericana de Puebla. E-mail: [npyolandarosas@yahoo.com.mx](mailto:npyolandarosas@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup> Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. E-mail: [yulia.solovieva@correo.buap.mx](mailto:yulia.solovieva@correo.buap.mx)

---

solución de problemas.

**Palabras clave:** Método de enseñanza. Investigación evaluativa. Solución de problema. Teoría de la actividad. Educación básica.

**Keywords:** methods of teaching, qualitative research, problem solving, activity theory, elementary school.

---

## 1 Introducción

De acuerdo con Solovieva y Quintanar (2018), una de las tareas principales de los maestros de escuela primaria es la formación de conceptos científicos. Para cumplir con esta tarea es necesario que los maestros comprendan que los conceptos son producto de la actividad conjunta entre ellos y los alumnos, así como logren identificar las condiciones necesarias que participan y favorecen dicha actividad. Desde la teoría de la actividad aplicada a la enseñanza, Galperin (2009) y Talizina (2009) consideran que la orientación es el elemento clave dentro del sistema de las condiciones necesarias, en las que se apoya el alumno para realizar una actividad. El tipo de la orientación puede tener características específicas: pueden ser completas e incompletas en relación al nivel conceptual, particulares o generales en relación con su aplicación, y los alumnos pueden obtener el contenido de manera independiente o de forma dependiente.

La elaboración de la orientación o base orientadora de la acción es organizada primeramente por el maestro, quién debe conocer los conceptos y elegir adecuadamente las acciones propias, dentro de las cuales pueden ser formados los conceptos correspondientes a cada asignatura. En el caso de las matemáticas se trata de formar el concepto de número, para lo cual es necesario realizar la acción de medición (Davidov, 1988; Rosas, Solovieva y Quintanar, 2017). También, el maestro debe proponer para los alumnos las acciones en diverso planos de ejecución. Es decir, los maestros deben considerar si los alumnos realizaran las acciones con objetos (por ejemplo, uso de lápices de conteo para resolver un problema matemático), con substitutos de objetos (palitos de conteo en lugar de lápices), mediante el dibujo concreto (dibujo de lápices) o dibujo esquematizado (diseño de un esquema de solución de un problema),

usando la escritura (uso de algoritmos matemáticos) o verbalizando la forma de ejecución (descripción verbal del proceso de solución).

Así mismo, el trabajo con diversos ejercicios posibilita que los alumnos generalicen dichos conocimientos. Se trata de no solo dar temas cotidianos o concretos. Por ejemplo, Nikola y Talizina (2001) han identificado que en matemáticas es común proponer problemas mediante temas de compra-venta, mientras que temas que implican distancia, velocidad o tiempo son menos utilizados por los maestros, lo cual impide una adquisición favorable de dichos conceptos por parte de los alumnos. Lo anterior señala que los contenidos de todas las tareas y problemas durante la enseñanza de las matemáticas deben ser cuidadosamente analizados.

La posibilidad de que el maestro conozca y organice las orientaciones necesarias de cada asignatura escolar favorece a la sistematización de los métodos de enseñanza, a obtener una visión reflexiva sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje con la formación exitosa de conceptos y habilidades por parte de los alumnos. Esto es lo que se ha observado en diversos experimentos formativos de conceptos y habilidades matemáticas realizados en Moscú (Salmina, 2001; Talizina, 2001; Nikola y Talizina, 2001), en Cuba (Martínez, 1999), en Brasil (Everaldo y Beltrán, 2018) y en México (Solovieva, Ortíz y Quintanar, 2010; Zárraga, Quintanar, García y Solovieva, 2012; Rosas, Solovieva y Quintanar, 2017).

A partir de los resultados de las investigaciones anteriores, las autoras del presente artículo consideran que el trabajo con maestros de primaria puede ser encaminado hacia el conocimiento y la organización de la orientación, proponiendo un contenido para la orientación en la solución de problemas matemáticos específicamente.

Consideramos la asignatura de matemáticas por dos razones. La primera es la relación que existe entre esta asignatura y el desarrollo psicológico. De acuerdo a Gómez (2014), el conocimiento matemático facilita la comprensión de algunos aspectos del entorno de forma inmediata y mediata del alumno; la cuantificación de la realidad permite elevar el nivel de comprensión de la misma.

Las matemáticas permiten comunicar de forma clara y precisa algunos aspectos de la realidad, ayudan a la invención y a la predicción. El aprendizaje de las matemáticas a nivel individual permite desarrollar la actividad intelectual, resolver problemas y a descubrir nuevas formas de comunicación (Talizina, 2009).

La segunda razón es que los alumnos de educación básica continúan mostrando resultados desfavorables en evaluaciones nacionales e internacionales. Por ejemplo, los resultados de la última evaluación nacional en México muestran que el 60.5% de alumnos de sexto de primaria tienen deficiencias en el desarrollo de conocimientos y habilidades matemáticas, mientras que solo el 6.8% si logra dominar los contenidos matemáticos (SEP, 2015). Este panorama no cambia en las evaluaciones internacionales, en la evaluación TERCE (2016), el 50% de los alumnos de tercer grado no dominan las habilidades relacionadas al tema de números y el 55% de ellos tampoco soluciona problemas simples.

Específicamente en la tarea de solución de problemas Silva y Rodríguez (2011) han analizado los factores que la obstaculizan con estudiantes de 6° de primaria particulares con el Modelo de Matemáticas Constructivistas (MMC). Los resultados mostraron que los alumnos tenían dificultades en los siguientes factores: 1) conocimientos previos, 2) comprensión del problema, 3) concepción del plan, 4) ejecución del plan (heurística) y 5) verificación de resultados. Otras investigaciones han encontrado que las dificultades que presentan los alumnos de educación básica son principalmente: 1) tipo de estrategia relacionado con la comprensión del problema, 2) conocimiento conceptual necesario, y 3) variables propias del problema (estructura semántica, grado de desafío y contexto situacional) (Orrantia, González y Vicente, 2005).

Considerando los resultados de los factores que obstaculizan el aprendizaje de la solución de problemas de las investigaciones anteriores se hace evidente que la solución de problemas en matemáticas no se puede limitar a una mecanización de habilidades de cálculo ni de habilidades verbales, por lo que su enseñanza debe partir de identificar la solución de problemas como una actividad intelectual que requiere de la orientación para identificar conceptos y sus relaciones (Luria y Tsvetkova, 1981; Talizina, 2001).

Las investigaciones de Martínez (1984) y Nikola y Talizina (2001) basadas en la teoría de la actividad aplicada a la enseñanza han mostrado que la orientación en el proceso de enseñanza permite formar en los niños de primaria las habilidades necesarias para la solución de problemas aritméticos, así como formar una valoración objetiva sobre sus propios razonamientos y la de sus compañeros. En ambas investigaciones se enfatiza que la mayor dificultad de los alumnos no es la parte de realizar algoritmos, sino de comprender la situación del problema e identificar las relaciones entre los datos para elegir la operación y solucionar el problema. Además, después de aplicar los métodos de enseñanza correspondientes se observa que los alumnos logran resolver los problemas de forma consciente y en el plano mental. Por último, se enfatiza en que los alumnos aprenden a utilizar las operaciones aritméticas como un medio para la solución y no como el objetivo del problema aritmético.

A partir de lo anterior se planteó como objetivo organizar la orientación de la solución de problemas matemáticas y trabajar con maestros de un colegio de educación básica.

## **2 Método**

Durante la investigación se utilizó el método cualitativo. El método cualitativo es un modelo específico de análisis del mundo que tiene por objetivo la comprensión de los fenómenos sociales desde las experiencias y puntos de vista de los actores sociales (González, 2001, citado en Izacara, 2009). Los métodos cualitativos utilizan instrumentos de recolección de información que se relacionan entre sí como producto de una interacción activa con los participantes. Consideramos que el análisis cualitativo garantiza la riqueza metodológica para establecer las relaciones entre fenómenos y situaciones del mundo, así como interactuar productivamente con los participantes de las investigaciones.

En el estudio se plantearon dos fases: una de evaluación del método de enseñanza de una maestra y otra fase de intervención (trabajo con maestros). Durante la primera fase se trabajó solo con una maestra de tercer grado, debido a

la complejidad del análisis del método de enseñanza. Esta evaluación se realizó a partir de la observación de tres clases, aplicación de una entrevista semi-estructurada y la evaluación dinámica a los alumnos de tercer grado. Para nosotros fue necesario incluir a los alumnos, debido a que el proceso de análisis es de enseñanza-aprendizaje. La segunda fase se estableció a partir de los resultados de la evaluación. Se propuso un curso teórico y clases muestras con los maestros de tercer a sexto de primaria.

## **2.1 Participantes**

Se trabajó con una muestra intencional en un colegio privado ubicado en la ciudad de Puebla. Se seleccionó al Colegio Kepler, debido a que es el único que basa sus métodos de enseñanza en el paradigma histórico-cultural, además de que facilita acceso a los investigadores para observar y organizar su proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para realizar la primera parte de evaluación se trabajó con una maestra de tercer grado de primaria. En la evaluación participaron ocho alumnos, quienes formaban el grupo de ese grado escolar.

En la segunda fase de intervención se trabajó con cuatro maestros del colegio. Para el curso teórico se trabajó con los cuatro maestros, y para las clases muestra se conformaron dos grupos: 1) maestros y alumnos de tercer y cuarto grado, y 2) quinto y sexto grado. En cada grupo había en promedio 9 alumnos.

## **2.2 Instrumentos y recolección de datos**

Para la parte de evaluación del método de enseñanza se utilizaron:

- 1) Registro de observación de clases, diseñado a partir de los elementos del método de enseñanza: sistema de conceptos, tipos de acciones, forma de indicaciones, tipos de colaboración.
- 2) Entrevista semi-estructurada a profesores, fue diseñada a partir de los elementos de los métodos de enseñanza. Las categorías que se incluyeron en la

entrevista son: a) datos sociodemográficos (edad, años de docencia, número y tipo de colegios anteriores, grado académico, grado en los que ha enseñado), b) conocimiento de la asignatura (concepto de matemáticas, conceptos necesarios para la enseñanza de las matemáticas), c) sistematización del contenido (estrategias, tareas, elección del método), d) orientación de enseñanza (uso de materiales, instrucciones y explicaciones), e) logros (aprendizaje de los conceptos matemáticos), f) autoevaluación (resultados del programa de enseñanza, propuestas, obstáculos).

3) Protocolo de evaluación de habilidades matemáticas. Las tareas de evaluación dinámica se aplicaron a los alumnos de forma individual. Durante la evaluación se dieron los tipos de ayuda de ayuda siguientes: 1) nivel verbal (repetición del problema, explicación lógica-matemática, preguntas reflexivas, organización y uso de algoritmos matemáticos), 2) nivel perceptivo (dibujo de esquemas matemáticos, dibujo de palitos de conteo) y 3) nivel concreto (uso de palitos de conteo). Las categorías que se incluyen en el protocolo de evaluación fueron: a) datos demográficos, b) concepto de número y sistema numérico, c) operaciones aritméticas, d) solución de problemas aritméticos (simples y complejos), e) actitud hacia las matemáticas. Las tareas propuestas fueron seleccionadas de las investigaciones de Rosas (2013) y Tstvetkova (1999).

## 2.3 Procedimiento

### Fase 1. Evaluación del método de enseñanza

#### A) Observación de la clase de matemáticas (tres sesiones).

La observación de clase de matemáticas se realizó de acuerdo a los horarios que la maestra estableció. Se colocó una videgrabadora en una esquina del salón que permita visualizar a la maestra frente a sus alumnos y una grabadora de audio en el escritorio. El investigador tuvo una visión completa del salón, de la maestra y de los alumnos. La observación por parte del investigador fue sistematizada y no participante.

#### B) Aplicación de entrevista a docente.

La entrevista fue en el horario que estableció la maestra. Se solicitó un salón con las condiciones necesarias para trabajar (iluminación, corriente eléctrica, mesa y sillas). Se solicitó el permiso a la maestra para ser grabada (audio). La entrevista tuvo una duración de una hora aproximadamente.

C) Aplicación del protocolo de los alumnos.

Los protocolos de evaluación se aplicaron de forma individual. Se solicitó un salón con las condiciones necesarias para trabajar (iluminación, corriente eléctrica, mesa y sillas). Así como la participación de los alumnos en horas de clase que no afectaran su aprendizaje. La evaluación tuvo una duración de una hora aproximadamente. La evaluación fue dinámica, lo cual permitió brindar ayudas, cuando el alumno lo requería (Solovieva y Quintanar, 2018).

## **Fase 2. Trabajo con maestros**

Esta fase contenpló dos actividades:

a) Curso teórico, cuyo objetivo era presentar las premisas teóricas de la enseñanza de las matemáticas desde el paradigma historico cultural. Este curso tuvo una duración de tres horas y se realizó posterior a la jornada laboral de los maestros. El contenido del curso incluyó aspectos como la importancia de las matemáticas en el desarrollo del niño, acercamiento a la enseñanza de las matemáticas en México, conceptos de la Teoría de la actividad aplicada a la enseñanza, conceptos matemáticos (concepto de número, sistema numerico), acciones matemáticas (multiplicación, división, suma y resta), solución de problemas (estructura psicológica, tipos, enseñanza). El curso se basó en la aplicación del método experimental formativo para la acción de división que realizó Rosas (2013). La solución de problemas se presentó como una actividad intelectual que requiere de la formación de conceptos matemáticos y no solo como un medio de aprendizaje de las operaciones matemáticas. Así mismo, se presentó la estructura de la solución de problemas: situación problemática, pregunta final, nexos matemáticos y logico-gramaticales, elección de operación aritmética, verificación de resultado.



b) Clases muestra, cuyo objetivo era organizar el proceso de enseñanza de la solución de problemas aritméticos se realizaron tres clases muestra. Las clases muestra tuvieron una duración de hora y medida cada una y se realizaron en el salón de sexto de primaria, debido a que era más amplio y permitía el trabajo con dos grupos pequeños. El horario de las clases fue de 8:30 a 10:00 am. Los maestros y alumnos asistían de forma puntual, la investigadora iniciaba presentandose y realizando preguntas generales sobre las matemáticas. Posteriormente, se comentaba el tema “solución de problemas aritmeticos”, conceptualizando de la siguiente forma “es la actividad que contiene una situación y una pregunta, para la cual no tenemos una respuesta inmediata, pero si contamos con los datos necesarios para poder relacionarlos, es decir, estos datos aumentan, disminuyen, aumentan una cantidad de veces o disminuyen una cantidad de veces, y así finalmente responder dicha pregunta”. En seguida, se daba un repaso del concepto de número, identificando sus características esenciales (magnitud, medida, cantidad de veces) y la relación entre estos componentes (si los datos aumentan y tienen la misma medida, entonces, se trata de una operación de suma; si disminuyen, pero tienen la misma medida, entonces, se trata de una operación de resta; si los datos tienen una misma medida y aumentan una cierta cantidad de veces, se trata de multiplicación; si los datos disminuyen una medida cierta cantidad de veces, entonces, se trata de la división).

Al dejar claro estos conceptos, se les explicaban a los niños los pasos necesarios para la solución del problema, para lo cual se resumieron y escribieron en el pizarrón:

Figura 1 - Tarjeta de orientación para la solución de problemas

1. ¿cuál es la pregunta del problema?
2. ¿qué datos necesitas para responder la pregunta? ¿con los datos que tienes puedes resolver la pregunta?
3. ¿cómo es la relación entre los datos? (aumentan, disminuyen, tiene la misma medida, etc.)
4. ¿qué operación matemática necesitas? ¿cuál es el resultado de esa operación?
5. ¿cuál es la respuesta al problema?.

Fonte: Dato de investigación Rosas (2013)

Posteriormente, se les comentaba que iban a resolver problemas aritméticos, los cuales se iban a leer en voz alta. Los alumnos tenían que contestar, anotando en sus cuadernos solo los números de los pasos que se tenían que realizar, debido a que las preguntas estaban en el pizarrón. La finalidad no era anotar los datos concretos de cada problema, sino asimilar este método general de solución para diversos problemas. Finalmente, se leían los problemas, y los alumnos iban respondiendo cada paso. Los maestros de grupo intervenían para apoyarlos en caso de dudas o atrasos para anotar los pasos y datos. Se trabajó con problemas simples de una sola operación y con problemas complejos que requerían de más de una operación. Los problemas complejos se utilizaron con mayor frecuencia. Estos problemas incluyen operaciones intermedias (datos indirectos). En estos casos, los alumnos deben determinar y realizar una secuencia de pasos con verificación de la correspondencia entre la pregunta final y los datos del problema.

### 3 Resultados

Los resultados de la primera fase que se refiere a la evaluación del método de enseñanza de la maestra de tercer grado mostraron que la maestra identifica los elementos del proceso de formación de conceptos y uso de las acciones sin lograr una sistematización completa. La maestra no refiere que utiliza la orientación completa y generalizada, pero en su discurso fue posible identificar una aproximación cercana a dicha forma de orientación. La tabla 1 muestra algunos ejemplos de la orientación utilizada por la maestra.

Tabla 1 - Respuestas de la maestra a las preguntas de la entrevista y su aplicación en el aula

Pregunta	Respuesta	Aplicación en el aula
Concepción de las matemáticas y su enseñanza	“Materia que se trabaja en las escuelas y que tiene que ver con números. Se enseña el concepto de número (identifiquen unidades, decenas y centenas), las operaciones fundamentales y la solucionar	Ejemplos de situaciones cotidianas, preguntas dirigidas a la identificación de características del número (medida), “Niños, recuerdan que el número tiene una magnitud, medida y cantidad de veces, ¿quién

	problemas (razonamiento)”	me dice ejemplos de medidas?”
Actividades para enseñar los conceptos	En general con objetos reales, imágenes, dependiendo de la edad es el tipo de actividad (apoyo), solución de problemas.	Uso de hojas (materializado), esquemas y dibujos para representar la medida.
Dinámica de enseñanza	Explico el tema (de lo general a lo particular), uso el material (solicito al colegio o lo preparo yo), instrucciones generales. Inicio con una dinámica para mejorar la actitud, realizan ejercicios, explico con un ejemplo, los niños participan en el pizarrón, ellos supervisan, después los niños resuelven en sus cuadernos de forma individual.	Explicación de la fracción a partir del concepto de número. La medida en la fracción es menor a una unidad (sistema numerico decimal). Los ejercicios fueron realizados primero individual, posteriormente en parejas y finalmente pasaron al frente del grupo a explicar sus procedimientos.
¿Qué resultados ha obtenido con esas actividades?	Buenos en general, consolidan la multiplicación y entienden su proceso. Solucionan problemas haciendo uso de fórmulas y explican verbalmente su procedimiento.	Los alumnos lograron asimilar la fracción de forma independiente y explicar sus procedimientos. Esta explicación se observó cuando ayudaban a sus compañeros, la ayuda era de forma organizada.

Fonte: Dato de investigación Rosas (2019)

De acuerdo a la tabla 1 se pueden identificar aquellos aspectos de la orientación de la maestra como: conocimiento de las características esenciales del concepto de número (orientación completa), indicaciones generales para la solución de diversos tipos de ejercicios (orientación general), y los alumnos logran usar estos elementos para ayudar a sus compañeros (obtienen dicha orientación de forma independiente).

La evaluación individual aplicada a los alumnos mostró que han conformado concepto de número (ver tabla 2) y logran aplicarlo en tareas de comparación y conversión de medidas. Además, lograron resolver problemas simples y complejos con uso del algoritmo matemático, aunque se observó impulsividad por responder solo la operación y no dar la respuesta verbal completa al problema. Otra dificultad que se encontró fue para identificar la relación entre datos del problema, cuando se establecen diversas medidas (tabla 3).

Tabla 2 - Respuestas de alumnos sobre concepto de numero

Preguntas	Respuestas	Ejemplos
¿Qué es el número? ¿Para qué sirven? ¿qué numeros conoces?	Significado	Palabra
	Simbolo	Cifra
	Uso	Contar, (directo e indirecto),
	Numero ordinal	Días de la semana

Fonte: Dato de investigación Rosas (2019)

Tabla 3 - Solución de problema que implica una conversión de medida y suma

Problema	Respuestas incorrectas	Tipo de error	Tipos de apoyo
Renata y Daniel fueron al mercado y compraron lo siguiente: 2 kilos de manzana, 300 gramos de azúcar y 1 kilo de pasta, ¿cuántos gramos compraron en total?	5 gramos y 1 kilo	-Identificar la medida  -Relación entre los datos	-Explicación del uso de la medida y relación entre datos  -Escritura de la conversión y organización de datos

Fonte: Dato de investigación Rosas (2019)

### 3.1 Resultados de la segunda fase (trabajo con maestros)

Durante la participación en el curso teórico, los maestros mostraron una actitud positiva con el interés por conocer la forma en que se propone la enseñanza de las matemáticas desde la teoría de la actividad. Los maestros identificaron las características esenciales del concepto de número, así como tareas que podrían utilizar en clases. Los maestros mostraron interés por conocer la manera de aplicar la formación de conceptos y habilidades para solucionar problemas matemáticos, los cuales son propuestos en tarjetas de orientación por Rosas (2013).

Durante las clases muestra se observó presencia de la impulsividad en los alumnos, es decir, los alumnos se mostraban más preocupados por responder con

elección de la operación que por comprender la pregunta del problema. Además, no todos los alumnos de quinto y sexto grado identificaban las características esenciales del concepto del número, por lo que requirieron mayor apoyo para identificar los datos y su relación. Por el contrario, los alumnos de tercero y cuarto grados tenían mayor dificultad para reflexionar y mantener la pregunta final presente durante el proceso de la solución. Sin embargo, en todos los alumnos se observó una actitud positiva hacia las matemáticas, y la mayoría de los alumnos se acercaron para expresar su gusto por la clase. Los maestros, al concluir las clases muestra, se acercaban para comentar que su experiencia había sido productiva, debido a que era la primera vez que ellos tenían la oportunidad de ver la aplicación de un método de enseñanza con base teórica y no solo ver estrategias aisladas.

Durante la segunda fase del estudio se dio el seguimiento a la actividad práctica de los maestros en forma de sesiones de discusión grupal. Un mes después de las clases muestra, los maestros reportaron que continuaban aplicando las preguntas guía para la solución de problemas en diversos contenidos matemáticos (suma, resta, división, multiplicación, fracciones, área de perímetro), además, comentaron que han observado mejoría en la forma de organización para la solución de problemas que tienen sus alumnos. En la sesión de seguimiento, los maestros también mostraron algunos cuadernos de sus alumnos, en los cuales se observan la solución de los 5 pasos. Por último, el maestro de quinto grado refirió haber aplicado en forma verbal estos pasos (solución de problemas de forma verbal), debido a que sus alumnos preferían hablarlo que escribirlo. A partir de estos datos, los maestros muestran haber comprendido la actividad de solución de problemas debido a que la utilizan en diversos contenidos y se ejecuta en diversos planos (perceptiva o verbal).

#### **4 Discusión y conclusiones**

Nuestro estudio muestra la posibilidad de realización de un trabajo efectivo en la práctica de enseñanza y la aplicación de la orientación como uno de

los elementos claves de la teoría de la actividad aplicada a la enseñanza con la participación de maestros y alumnos.

Nuestros resultados muestran la primordial necesidad para trabajar con los maestros la identificación de su forma de enseñanza y los resultados que obtienen (métodos de enseñanza) para que ellos sean conscientes de su proceso de orientación y puedan reestructurar los contenidos y actividades. En el caso de la solución de problemas fue posible pasar de un ejercicio de cálculo a una actividad intelectual que requiere de una orientación, la cual es dada por la pregunta final. El trabajo con maestros requiere no solo de dar cursos teóricos y hacer exámenes o dejar un trabajo final para saber que tanto han comprendido sino del trabajo conjunto de la teoría y práctica mediante la organización de una orientación completa, general e independiente. El trabajo durante clases muestra les permitió a los maestros observar y reflexionar sobre la forma de presentar, explicar y realizar la solución de problemas, de esta forma la teoría toma un valor importante. De esta forma, los maestros logran generalizar y proponer sus propias tareas. En nuestra investigación los maestros organizaron los contenidos específicos del grado escolar, en el que enseñan para plantear los problemas aritméticos de distintos niveles de complejidad y planos de acción psicológica: material, materializada, perceptiva, verbal.

Esta investigación pretende aportar al proceso de formación de los maestros de una manera dinámica, identificando primero sus métodos de enseñanza y la forma en la que enseñan para poder brindarles elementos teóricos y prácticos que favorezcan el desarrollo de los alumnos. De esta forma, ellos pueden organizar las orientaciones específicas de cada asignatura.

Como se ha visto, la solución de problemas matemáticos de acuerdo con Talizina (2009) implica no solo resolver operaciones aritméticas sino formar habilidades del pensamiento. Los elementos básicos de la solución de problemas (situación problemática, pregunta final, datos conocidos y desconocidos, elección de operación, solución de operación y del problema) que se plantearon en una tarjeta de orientación permitió que los maestros y alumnos organizaran su

proceso de análisis y solución. Así como tener mayor conocimiento de su proceso de solución.

Nuestra propuesta contrasta con estudios que se basan en la observación de las estrategias espontáneas que utilizan los alumnos y luego, entonces, se propone organizar algunos métodos (Butto y Gómez, 2011; García,Vázquez, y Zarcosa, 2013). Otra alternativa es personalizar la enseñanza, es decir, partir de lo que el niño ya sabe y de su contexto cultural, enfatizando en el aprendizaje pragmático, lo que se ha denominado uso de “estilo cognitivo” (Padilla y López, 2006; Toledo, Pérez, Riquelme, Hernández y Bittner, 2011). Respecto a lo anterior, se vale recordar la crítica de Leontiev (2003) a un uso “vacío” del enfoque histórico-cultural sin la actividad. De acuerdo a su punto de vista, el desarrollo psicológico no puede solo aparecer desde la cultura o una experiencia individual, sino solo en forma de una actividad cultural específica que corresponde al objeto que se desarrolla. Nuestro estudio plantea una necesidad de elaboración de formas específicas de orientación para diversas situaciones y niveles de enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria.

## 5 Referencias

BUTTO, C. y GÓMEZ, L. M. Las representaciones del sistema numérico decimal indo-arábigo en niños de primer grado de primaria. *XIX Congreso Mexicano de Psicología*. Cancún Center, Cancún, Quintana Roo, México, 2011.

DAVÍDOV, V. *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico*, Moscú, Progreso, 1988.

EVERALDO, J. y BELTRÁN, N.. A formação de a habilidade de interpretar gráficos cartesianos sob o aporte da teoria de Galperin. En: Beltrán, I. y Leite, B. (2018). *Galperin e a teoria da formação planejada por etapas das ações mentais e dos conceitos. Pesquisas e experiências para um ensino inovador*. Campinas, SP: Mercado de letras, 2018.

GALPERIN, P. Sobre la formación de las imágenes sensoriales y de los conceptos. En Quintanar, L. y Solovieva, Y. (comps.). *Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño*. México: Trillas, 2009, p. 15-27.

GARCÍA, A., VÁZQUEZ, J. y ZARCOSA, L. Solución estratégica a problemas matemáticos verbales de una operación. El caso de la multiplicación y la división. *Educación matemática*, 2013, vol. XXV, núm. 3, p. 103-128.

GÓMEZ, L. “De lo concreto a los abstracto: enseñanza en contexto” En: GÓMEZ, L. (coord.), *La enseñanza de las matemáticas en secundaria*, México, ITESO, 2014, p. 117-144.

LEONTIEV, A.N. Selección de lecturas de psicología del desarrollo. La habana: S/E, 2003.

LURIA, A. y TSVETKOVA, L. *La resolución de problemas y sus trastornos*. Barcelona, Editorial Fontanella, 1981.

MARTÍNEZ, G. El tránsito de la formación de conceptos matemáticos primarios a la solución de problemas aritméticos en niños de edad preescolar mayor y de edad escolar menor. *Revista Cubana de Psicología*, 1984, 1 (1).

NIKOLA, G. y TALIZINA, N. La formación de habilidades generales para la solución de problemas aritméticos. En Talizina, N. (coord.), *La formación de las habilidades del pensamiento matemático*, México, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 2001, p. 87-151.

ORRANTIA, J., GONZÁLEZ, L. y VICENTE, S. Un análisis de los problemas aritméticos en los libros de texto de educación primaria. *Infancia y aprendizaje*, 2005, vol. XXVIII, núm. 4, p. 429-451.

PADILLA, V. y LÓPEZ, E. Implementación de una red neural para estilos cognitivos y de aprendizaje: implicaciones educativas. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 11 (2), 2006, p.239-254.

ROSAS, Y. Análisis de los métodos de enseñanza de matemática desde la teoría de la actividad. Tesis (Doctorado em Educaicón), Universidad Iberoamericana de Puebla, 2019 (en proceso de publicación).

\_\_\_\_\_, SOLOVIEVA, Y. y QUINTANAR, L. Formación de concepto de número: aplicación de metódica en una institución mexicana. En: Talizina, T., Solovieva, Y. y Quintanar, L. *Enseñanza de las matemáticas desde la teoría de la actividad*. México: Centro de investigaciones y desarrollo educacional, 2017.

\_\_\_\_\_. *Formación de la acción de división en niños de segundo grado de primaria*. Tesis para obtener el grado de Maestría en Diagnóstico y Rehabilitación Neuropsicológica, Facultad de Psicología, BUAP, 2013.



SALMINA, N. La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. En TALIZINA, Nina, *La formación de las habilidades del pensamiento matemático*. México: Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 2001, p. 40-87.

Secretaria de Educación Pública Planea..“*Resultados de la prueba Planea*”. 2015. en: [http://planea.sep.gob.mx/ba/uso\\_de\\_resultados/](http://planea.sep.gob.mx/ba/uso_de_resultados/)

SOLOVIEVA, Y. y QUINTANAR, L. Teoría de Galperin: orientación para Psicología y Neuropsicología. En: BELTRÁN, I. y LEITE, B. *Galperin e a teoria da formação planejada por etapas das ações mentais e dos conceitos. Pesquisas e experiências para um ensino inovador*. Campinas, SP: Mercado de letras, 2018.

\_\_\_\_\_, ORTIZ, G. y QUINTANAR, L. Formación de conceptos numéricos iniciales en una población de niños mexicanos. *Cultura y Educación*, 2010, vol. XXII, núm. 2, p. 329-344.

SILVA, M. y RODRÍGUEZ, A. ¿Por qué fallan los alumnos al resolver problemas matemáticos. *Didac*, núm. 56-57, 2011, p. 21-28.

TALIZINA, N.. *La teoría de la actividad aplicada a la enseñanza*. México: BUAP, 2009.

\_\_\_\_\_. La formación de los conceptos matemáticos. En: Talizina, N. (coord.). *La formación de las habilidades del pensamiento matemático*. México: Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 2001.

TERCE. *Aportes para la enseñanza Matemática*. Chile: LLECE, 2016.

TOLEDO, H.; PÉREZ, E.; RIQUELME, V.; HERNÁNDEZ, Z. y BITTNER, V. Evaluación de los intereses y estilos cognitivos de aprendizaje en ciencia en alumnos de 7° y 8° año de enseñanza básica y 1° y 2° de educación media de la provincia Llanquihue. *Journal for Educator, Teachers and Trainers*, 2, 2011, p.39-48.

TSVETKOVA, L.. *Neuropsicología del intelecto*. La Habana: UAEM, 1999.

VICENTE, S., DOOREN, W. y VERSCHAFFEL, L. Utilizar las matemáticas para resolver problemas reales. *Cultura y educación*, 2008, vol. XX, núm. 4, p. 391-406.

ZÁRRAGA, S., QUINTANAR, L., GARCÍA, M. y SOLOVIEVA, Y. Formación de las habilidades matemáticas básicas en preescolar mayores de una comunidad suburbana. *Educação e Filosofia. Uberlândia*, vol. XVI, 2012, p. 157-178.

Recebimento: 10.12.18

Aprovação: 17.12.18