

La formación de la acción de medición a partir del contenido de un cuento mágico

The formation of the action of measurement based on the content of fairy tale

Yulia Solovieva*

Universidad Autónoma de Puebla, México

Universidad Autónoma de Tlaxcala, México

Federal Center of Psychological and Multidisciplinary Studies, Moscú, Federación Rusa

aveivolosailuy@gmail.com

 <https://orcid.org/000-0001-5610-1474>

Recepción: 19 de abril de 2023
Aprobación: 7 de septiembre de 2023



Luis Quintanar

Universidad Autónoma de Tlaxcala, México

ranatniyu@icloud.com

 <https://orcid.org/000-0002-9758-1467>

Anastasia Sidneva

Universidad estatal de Moscú, Federación Rusa

asidneva@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-9815-9049>

José Rodríguez Zavaleta

Universidad Autónoma de Puebla, México

antonio.rodriguez@alumno.buap.mx

 <https://orcid.org/0000-0001-6331-3846>

Andrea Celeste Rosete Carrillo

Universidad Autónoma de Puebla, México

andrearosetebuap@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0006-7383-0103>

RESUMEN

El tema de la adquisición de las matemáticas en la escuela primaria es de suma importancia en la pedagogía y la psicología. Al respecto, se muestran los resultados un programa puesto en marcha para la formación de la acción de la medición a través del contenido de un cuento mágico. La metodología consiste en la aplicación del programa original en el primer grado de primaria con una evaluación inicial y final. Los resultados revelan cambios positivos en los alumnos en relación con el uso reflexivo de la medida como unidad de acción de la medición. Se concluye que el programa tiene efectos positivos sobre la formación inicial del concepto de *número*, y que es de utilidad pedagógica.

PALABRAS CLAVE: matemáticas básicas, métodos educativos, enseñanza escolar, innovación educativa, cuento mágico.

ABSTRACT

The topic of mathematics acquisition in primary school is of great concern in pedagogy and psychology. The results of the program implemented for the formation of the action of measurement through the content of fairy tale are shown. The methodology consisted of the application of the original program in the first grade of primary school with initial and final assessment. The results show positive changes in the students in relation to the reflective use of the measurement as a unit of action of measurement. It is concluded that the program has positive effects on the initial formation of the concept of number and that it is of great pedagogical utility.

KEYWORDS: basic mathematics, educational methods, school teaching, educational innovation, fairy tale.

*AUTORA PARA CORRESPONDENCIA

aveivolosailuy@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la escuela primaria constituye un problema fundamental que la psicología educativa no ha logrado resolver. En México, como en otros países de América Latina (Solovieva *et al.*, 2022a), la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria oscila entre la rigidez del conductismo, que se basa en la repetición, la memorización y la libertad del constructivismo que propone trabajar bajo la elaboración de proyectos. El énfasis en el desarrollo de las competencias matemáticas a partir de la aplicación de proyectos se basa en el carácter funcional del conocimiento matemático y en la posibilidad de aplicarlo de forma variada, reflexiva y perspicaz a una multiplicidad de situaciones de los más diversos tipos (Solovieva *et al.*, 2022b). De acuerdo con lo anterior, a las matemáticas se les considera como una solución práctica de cualquier problema cotidiano, en lugar de *identificar a las matemáticas como área particular de conocimiento*. Además, no se aclara a qué se refiere la aplicación variada y qué es lo que deben reflexionar los alumnos.

Algunos autores señalan que las matemáticas suelen mostrarse a los alumnos como área de conocimiento y no solo como una serie de habilidades o competencias prácticas. Además, subrayan la necesidad de mostrar la especificidad de los conocimientos matemáticos (competencias matemáticas) como la capacidad para reflexionar sobre el papel de las matemáticas en la vida (Benítez y García, 2011; Carrillo *et al.* 2012). Lamentablemente, no se establece de qué manera se introducen los aspectos específicos del conocimiento matemático (que lo diferencia de otras áreas de conocimiento) en el primer grado de primaria.

El problema fundamental del sistema educativo contemporáneo es la falta de programas que permitan introducir los conceptos matemáticos como un sistema organizado de lo general a lo particular, sobre la base de la teoría de la actividad (Solovieva y Quintanar, 2022a).

Por su parte, Talizina (2019) propone organizar el proceso de enseñanza aprendizaje como una actividad específicamente organizada y dirigida a la adquisición de los conceptos propios de cada área de conocimiento en la escuela primaria. Este enfoque ofrece una visión dialéctica y dinámica del proceso de la enseñanza escolar que se enfoca al análisis de su estructura, objetivos y los roles de los participantes (Solovieva, 2019). El papel del maestro es fundamental para la enseñanza de dichos conceptos, ya que es el principal responsable de organizar y de sistematizar el conocimiento para garantizar una asimilación completa (Rosas Rivera *et al.*, 2014). Ninguna materia escolar puede ser comprendida como la suma de competencias o como solución práctica de problemas cotidianos. La materia escolar es un área de conocimientos que incluye acciones intelectuales desarrolladas sobre la base de los conceptos científicos generales y particulares.

La introducción de conceptos de cada materia escolar, en particular de matemáticas, se realiza junto con las acciones intelectuales centrales. La acción central se refiere a aquel acto intelectual que permite introducir un concepto dado. En el caso de las matemáticas, el concepto introductorio es la *medida* (Davidov, 1996; Galperin, 2000; Solovieva y Quintanar, 2022a; Talizina, 2017; Veraksa *et al.*, 2022a).

Los estudios anteriores han mostrado que la formación de la medición en grupos de niños que comienzan el aprendizaje escolar es necesaria, pero al mismo tiempo representa una complejidad desde el punto de vista pedagógico y psicológico (Sidneva, 2020; Sidneva *et al.*, 2021; Veraksa *et al.*, 2022b). Por ello, es relevante diseñar formas óptimas, accesibles y atractivas para la introducción de la acción de medición en las etapas iniciales de la adquisición de las matemáticas formales en la escuela primaria. Los alumnos no nada más deben memorizar datos, sino conformar una motivación positiva y sólida hacia los conocimientos escolares en general (Solovieva y Mata, 2017) y los matemáticos en particular (Rosas Rivera y Solovieva, 2018). Además, es fundamental que los maestros también dirijan a sus alumnos con una motivación positiva para el trabajo creativo y reflexivo (Morales *et al.*, 2021). La teoría de la actividad constituye un enfoque teórico-metodológico que satisface estas complejas necesidades del método educativo: planificado, creativo y, a la vez, organizado y flexible (Solovieva, 2019). Una posibilidad de propuesta de un método creativo y planificado, para la escuela primaria inicial, consiste en el uso de cuento mágico, cuyo contenido puede resultar óptimo para la introducción de las acciones intelectuales. El

cuento mágico incluye a los personajes mágicos atractivos, quienes llevan a cabo algunas acciones con el uso de los medios mágicos y solucionan los problemas con ayuda de los medios mágicos (Solovieva y Quintanar, 2020). El uso creativo del cuento mágico estaría relacionado con el diseño de las acciones particulares de los personajes del cuento de acuerdo con las necesidades de la introducción inicial de la acción de la medición en los alumnos del primer grado de primaria.

El objetivo de este estudio es mostrar los resultados de la aplicación de un programa experimental sobre el uso de medida como unidad de la acción de medición (longitud, área y volumen) en niños de primer grado de primaria a través de uso creativo del contenido de un cuento mágico. Este material es diseñado para los propósitos de la introducción de la acción de la medición.

1. MÉTODO

1. 1. Participantes

La muestra estuvo integrada por 10 niños, quienes estaban por finalizar el primer grado de educación primaria en un colegio urbano particular, de clase media de la ciudad de Puebla. El colegio emplea una metodología pedagógica basada en la psicología histórico-cultural introducida por Vigotsky (1995) y continuada por los representantes de la teoría de la actividad (Leontiev, 2003) aplicada a la enseñanza (Talizina, 2018, 2019). La selección de los niños para conformar el grupo experimental fue aleatoria. Los criterios de inclusión fueron los siguientes: tener entre 6 y 7 años, cursar primer grado de primaria, ser alumno regular y asistir con regularidad a las sesiones dedicadas al programa experimental.

La investigación se llevó a cabo bajo el diseño del método experimental formativo, el cual implica realizar la evaluación inicial y final después de la aplicación de un programa (sin grupo control). En el estudio se incluyeron aquellos niños que no conocían la acción de medición ni la forma de elegir una medida específica en dependencia de la magnitud que se mide. La parte central del experimento formativo es el diseño específico del contenido del programa basado en el conocimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje sobre la base de la acción central, los conceptos generales teóricos y la motivación interna de la actividad intelectual (Quintanar y Solovieva, 2020; Solovieva, 2022; Talizina, 2018).

1. 2. Instrumentos

Para las evaluaciones inicial y final se utilizaron 17 tareas elaboradas específicamente para valorar la utilización de medidas como elemento de preparación para el estudio de las matemáticas, dichas tareas valoran el uso de medidas de longitud, área y volumen. En cada situación se valora la habilidad para usar la medida, la realización correcta de la medición, la elección de una misma medida y la comprensión de la dependencia del número de mediciones con la medida utilizada. Las respuestas se valoraron de acuerdo con los siguientes criterios cualitativos: correcta y segura, correcta con ayuda del adulto, incorrecta después de la ayuda del adulto.

1. 3. Procedimiento

Todos los participantes fueron valorados antes y después de la aplicación del programa experimental formativo. La evaluación fue individual, con duración promedio de 60 minutos. Las ejecuciones de los niños fueron video-grabadas; se evitó en todo momento grabar de manera directa a los estudiantes para mantener su privacidad.

Después de la evaluación inicial, se aplicó el programa experimental-formativo, el cual introduce a los alumnos a las acciones de medición de las magnitudes de la longitud, el área y el volumen en el contexto de un cuento mágico y el uso de medios simbólicos que se introducen y se aplican de manera colectiva e interactiva en diferentes actividades

bajo la guía y orientación del adulto. Previamente, la maestra del grupo fue capacitada para la aplicación del programa, el cual se aplicó en 16 sesiones de una hora en el horario correspondiente a la enseñanza de las matemáticas. Durante el proceso, 2 de los participantes solicitaron su baja de la institución, por lo que se descartaron sus evaluaciones y se continuó con una muestra de 8 participantes. Al finalizar, se efectuó la evaluación final de manera individual.

1. 4. Programa formativo

En cada sesión del programa formativo los niños actúan de acuerdo con las necesidades de un personaje del cuento mágico. En este cuento, un Príncipe comienza un viaje a países desconocidos y lleva consigo *objetos mágicos*: un escudo, un bastón, un hilo y un jarrón pequeño. Los niños utilizan estos *objetos mágicos* en cada sesión y sirven como *medidas* o *modelos* para la medición de las magnitudes de longitud, área y volumen.

El trabajo formativo se realiza de manera grupal e interactiva, sin cuadernos y sin tareas de casa. El docente organiza y guía el trabajo, relata el contenido del cuento y presenta los modelos de las magnitudes, de las medidas y de las acciones de medición. El maestro ayuda a los niños a reflexionar y llegar a conclusiones relevantes en cuanto al uso de la medida de acuerdo con las magnitudes que se miden y las acciones que se realizan con los datos resultantes de la medición, es decir, con los números obtenidos a partir de la medición de las magnitudes. La tabla 1 resume el uso de los medios mágicos que utilizaron los personajes del cuento, los cuales se aplicaron a las necesidades de las acciones de medición de las magnitudes relacionadas con los objetos señalados en el cuento.

TABLA 1
Descripción de las tareas para valorar los conocimientos matemáticos básicos previos

Tareas	Personajes	Magnitudes y acciones de medición	Material
Área, mediciones con ayuda de las medidas convencionales	El Príncipe y los Hombrecillos alegres	<i>Problema 1.</i> Ayudar a proteger el dibujo de los Hombrecillos de la lluvia. Comprender que los círculos no ayudan a tapar un dibujo rectangular <i>Problema 2.</i> Proteger el dibujo con ayuda de los escudos cuadrados. Comprender las características del cuadrado <i>Problema 3.</i> Verificar cómo se protege el dibujo con ayuda de escudos cuadrados. Revisar la regla de medición del área	Círculos recortados para tapar el dibujo, escudos cuadrados
Área, mediciones con ayuda de las medidas convencionales, correspondencia, seriación	El Príncipe y los Hombrecillos alegres	<i>Problema 1.</i> Ayudar a determinar la cantidad de Hombrecillos que se requiere para proteger las flores de la lluvia con los escudos. <i>Problema 2.</i> Ayudar a los Hombrecillos a ubicar los dibujos, del más pequeño al más grande. Se realiza con la medida del escudo. <i>Problema 3.</i> Identificar el dibujo más grande de los Hombrecillos. Determinar la forma de hacerlo	Escudos, flores
Longitud, mediciones con ayuda de las medidas convencionales, uso de medidas diversas	El Príncipe y los Enanos	<i>Problema 1.</i> Verificar si los Enanos midieron correctamente los túneles con diferentes bastones <i>Problema 2.</i> Corregir los errores de medición de los Enanos y sus conclusiones sobre la longitud de los túneles (cada uno piensa que el suyo es el más largo) <i>Problema 3.</i> Resolver la discusión de dos Enanos sobre la longitud de los túneles (ellos utilizaron medidas distintas)	Bastón para medir los túneles, hilos para verificar el uso de la medida de cada bastón
Longitud, mediciones con ayuda de las medidas convencionales, uso de medidas diversas	El Príncipe y los Enanos	<i>Problema 1.</i> Medir los pedazos del pastel para que cada uno de los Enanos reciba pedazos iguales <i>Problema 2.</i> Verificar y corregir los errores de los Enanos que siempre usan bastones diferentes en sus mediciones	Bastones de distinta longitud para medir los pedazos de pastel Si se usa el bastón largo, hay pocas mediciones Si se usa el bastón corto, son muchas mediciones

TABLA 1 (continúa)
Descripción de las tareas para valorar los conocimientos matemáticos básicos previos

Tareas	Personajes	Magnitudes y acciones de medición	Material
Área, mediciones con ayuda de las medidas convencionales, regla, normas de medición	El Príncipe y los Enanos	Resolver las discusiones entre los Enanos y mostrar el uso de las normas de medición	Medición con medidas de 1 cm y de 1 m
Área, mediciones con ayuda de las medidas convencionales	El Príncipe y los Hombrecillos alegres	<i>Problema 1.</i> Ayudar a determinar la cantidad de Hombrecillos que se requiere para proteger las flores de la lluvia con los escudos <i>Problema 2.</i> Ayudar a los Hombrecillos a ubicar los dibujos, del más pequeño al más grande. Se realiza con la medida del escudo <i>Problema 3.</i> Identificar el dibujo más grande de los Hombrecillos. Determinar la forma de hacerlo	Escudos, flores
Área, mediciones con ayuda de las medidas convencionales, medidas diversas	El Príncipe y los Hombrecillos alegres	<i>Problema 1.</i> Determinar el área de los dibujos <i>Problema 2.</i> Comparar áreas medidas <i>Problema 3.</i> Determinar el área más grande	Uso de una misma medida (escudo) para determinar el área
Área, mediciones con ayuda de las medidas convencionales, la dependencia del número de mediciones de la medida utilizada	El Príncipe y los Hombrecillos alegres	<i>Problema 1.</i> Determinar el área con los escudos grandes y pequeños. Determinar la relación entre el número y la medida utilizada <i>Problema 2.</i> Verificar qué significa que el área es igual a dos escudos. Pueden ser los escudos grandes o los pequeños <i>Problema 3.</i> Verificar los errores y el proceso de medición de los Hombrecillos	Uso de escudos grandes y pequeños para determinar el área, realización de la comparación
Área, mediciones con ayuda de las medidas convencionales, medidas usuales	El Príncipe y los Hombrecillos alegres	<i>Problema 1.</i> Observar la utilidad y el uso de una medida estándar para diferentes objetos	Medida para el área: un escudo como 1cm^2
Volumen, mediciones con ayuda de un medio auxiliar	El Príncipe, el Mago y la Bruja	<i>Problema 1.</i> Ayudar a salvar al mago de un embrujo, establecer la cantidad correcta de agua que se debe llevar desde una fuente mágica <i>Problema 2.</i> Medir la cantidad precisa de agua con ayuda de la jarra mágica de acuerdo con una carta elaborada <i>Problema 3.</i> Verificar la cantidad de agua en los recipientes de diversas formas	Veneno de la Reyna, jarrita mágica para agregar o quitar agua en las mediciones, diversos recipientes
Volumen, mediciones con ayuda de medidas diferentes	El Príncipe, la Cenicienta, la Madrastra, los Enanos y los Ratonés	<i>Problema 1.</i> Ayudar a la Cenicienta a llenar los diversos recipientes con la misma cantidad de trigo, avena y arroz <i>Problema 2.</i> Ayudar a los enanos a descubrir quién se sirvió la misma cantidad de jugo. Se debe hacer con el uso de la medida de la jarrita <i>Problema 3.</i> Ayudar a los ratones a medir de forma correcta (con el uso de una misma medida). Se repasa la regla de la medición	Diferentes recipientes, medida de jarrita mágica para el volumen
Volumen, mediciones con ayuda de las medidas convencionales, seriación	Los Elfos y los Gigantes	<i>Problema 1.</i> Determinar el plato y la botella más grandes para los Elfos <i>Problema 2.</i> Ayudar a ordenar los platos y las botellas para los Elfos con ayuda de la medición	Uso de una misma medida para determinar el volumen, botellas de formas y tamaños distintos, platos
Volumen, mediciones con ayuda de las medidas convencionales, comparación	El Hada	<i>Problema 1.</i> Determinar el frasquito para conservar el agua mágica del Hada. Determinar la relación entre el número y la medida utilizada (debe ser la misma medida) <i>Problema 2.</i> Ayudar a comparar los volúmenes de diferentes frascos. Determinar el frasco con mayor volumen para la mermelada	Frascos y jarras, jarrita mágica para la medición

TABLA 1 (continúa)

Descripción de las tareas para valorar los conocimientos matemáticos básicos previos

Tareas	Personajes	Magnitudes y acciones de medición	Material
Volumen, mediciones con ayuda de medidas convencionales, la dependencia del número de mediciones de la medida utilizada	La Bruja y los Enanos	<i>Problema 1.</i> Determinar, quién sirvió la correcta cantidad de agua mágica <i>Problema 2.</i> Determinar el correcto uso de la medida para medir volúmenes de agua y determinar el recipiente con mayor volumen	Frascos y jarras, jarrito mágico para la medición. Registro de la cantidad de mediciones con signos
Volumen, mediciones con ayuda de las medidas convencionales, medidas usuales	El Príncipe	<i>Problema 1.</i> Determinar la necesidad de uso de una misma medida para la medición del volumen <i>Problema 2.</i> Recordar todas las reglas para medir la longitud, el área y el volumen	Jarrito mágico, 1 l como medida usual

Fuente: elaboración propia.

El programa introduce la acción de medición sobre la base de la elección de una medida (medio). Los niños no solo miden diversos objetos, de acuerdo con el contenido del cuento mágico, para obtener un número o un dato práctico, sino para elegir una medida apropiada a la magnitud y diferenciarla de la medida incorrecta para hacer comparaciones entre los datos obtenidos a partir de las mediciones y diferenciar la acción de medición correcta de la acción realizada de manera incorrecta. Para lograrlo a partir de la segunda sesión del programa, el maestro introduce las reglas de la medición, las revisan y se discuten entre todos los participantes para usarlas en todas las actuaciones de los personajes del cuento. Las reglas se comentan y se discuten en todas las sesiones, a partir de la segunda sesión.

Las reglas son las siguientes: se elige la magnitud que necesitamos medir (altura, longitud, anchura). ¿Qué hemos medido antes?: lo largo y lo ancho. Las medidas deben entrar en la magnitud desde el inicio hasta el final (ocupar todo el espacio de lo que se mide). No debemos tener lugares vacíos entre las mediciones. Las mediciones deben ser exactas y se deben señalar las mediciones de forma precisa (con nudos o botones). Las medidas que se usan deben ser iguales (solo hay un bastón mágico que lleva el Príncipe y es la medida que usamos todo el tiempo para no equivocarnos). La figura 1 muestra el ejemplo de la realización de la correcta acción de medición de la longitud, así como la elección del alumno de la opción más adecuada para el procedimiento.

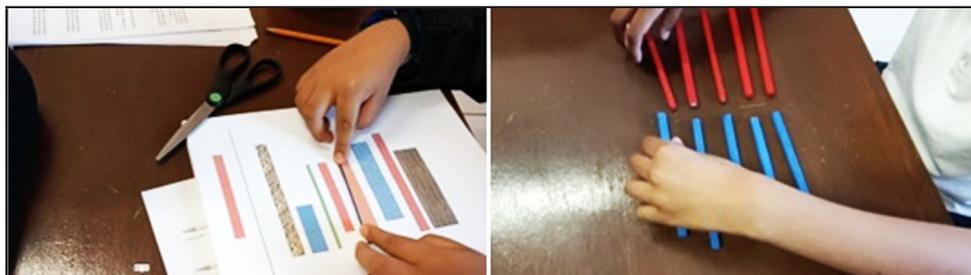


FIGURA 1

La maestra selecciona la medida adecuada para medir la longitud (izquierda) y el alumno la elige entre varias opciones (derecha)

Fuente: elaboración propia.

Nota: autorizado por la dirección de la institución educativa.^[1]

En la sexta sesión se discuten las reglas de la medición del área:

- a) La medición se hace de inicio a fin y debe abarcar toda la figura.
- b) No puede haber espacios vacíos entre la colocación de las mediciones.

c) Se debe usar siempre la misma medida (medio para medir).

d) Las medidas no se superponen.

En la decimosegunda sesión se conversa con los niños sobre qué es el volumen (cantidad de agua, cuánta agua cabe en el recipiente) y cada una de las situaciones de la medición: qué y cómo se mide. Se discuten las reglas de la medición del volumen:

a) La medición se realiza de inicio a fin. Se mide todo el líquido.

b) Se debe usar siempre la misma medida (medio para medir).

c) Se deben colocar las señales de la medición (los números o cuántas veces hemos medido para llenar el recipiente).

En el programa formativo, las primeras 5 sesiones se dedicaron a la medición de la longitud; las sesiones de 6 a 10 a la medición del área y las sesiones de 11 a 16 a la medición del volumen. En las sesiones 2, 6 y 12 se introducen, se discuten y se aplican las reglas normativas para las mediciones de longitud, área y volumen.

El docente crea las condiciones de curiosidad, iniciativa y colaboración entre todos los niños e introduce las normas mediante la lógica, los procedimientos y las reglas de su uso. También, hace preguntas para lograr la reflexión de los niños acerca de las formas erróneas de la medición, del uso inadecuado del medio y de la forma de su uso. Se motiva al niño para responder a preguntas abiertas y se les da la oportunidad de determinar la utilidad y la necesidad de uso de las medidas convencionales y de las normas de las mediciones. Todas las acciones se trabajan de manera colectiva en condiciones de diálogo y con acciones de medición con los medios adecuados para la medición de longitud, área y volumen. Los niños mostraron interés y motivación para las tareas tanto formativas como las de evaluación.

2. RESULTADOS

La evaluación inicial reveló dificultades en algunas tareas, las cuales disminuyeron después de la aplicación del programa. Por ejemplo, en la tarea que consiste en identificar el área que ocupa una figura, en la evaluación inicial el alumno no logra identificarla y se guía por la impresión visual inmediata. Sin embargo, la ejecución final es correcta debido a que se basa en las acciones intelectuales adquiridas durante el programa formativo (figura 2). Ahora, el alumno identifica el área sin distraerse en la similitud visual y verifica cada una de sus ejecuciones. Datos similares se obtuvieron en todas las tareas de la evaluación final.

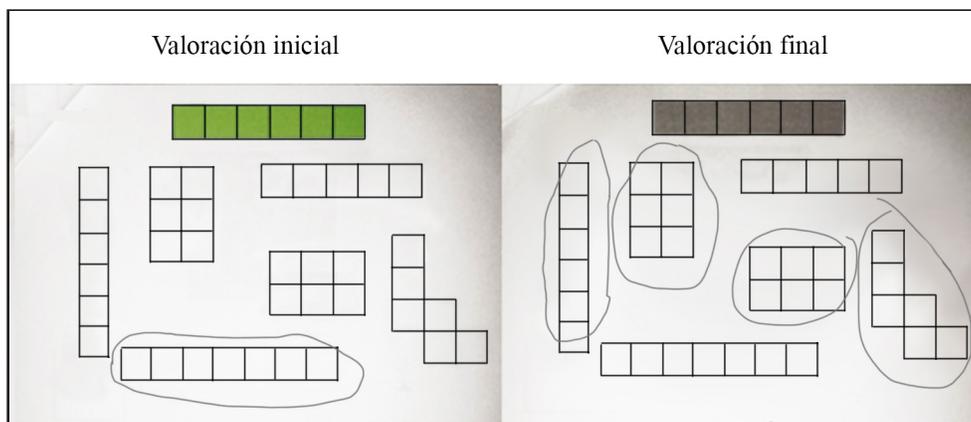


FIGURA 2

Ejecuciones inicial y final de un alumno en la tarea de medición del área

Fuente: elaboración propia.

Nota: autorizado por la dirección de la institución educativa.[2]

Con el objetivo de verificar la estabilidad de los conocimientos adquiridos, se entrevistó a los alumnos al inicio del siguiente ciclo escolar, después de las vacaciones de verano. Durante la entrevista se les preguntó si se acordaban del cuento, de los personajes y de lo que tenían que hacer, qué sucedía y qué se lograba. Para evitar posibles interferencias de comentarios o ayuda a los niños por parte del maestro de grupo, quien aplicó el programa formativo, la entrevista con los evaluadores se llevó a cabo sin la presencia del docente. Durante la entrevista se observó que los niños recuerdan el contenido del cuento, a los personajes y sus acciones. Los niños expresaron que les agradaron los ejercicios del programa y que ellos recuerdan las acciones de medición que los personajes tuvieron que realizar para solucionar diversos problemas. Los niños recordaron la utilización de las medidas (los escudos y las varitas) y de lo que han medido (agua, bastones). Los niños mencionaron que la tarea más difícil era la que incluía los escudos, porque estos se movían mucho por el viento y era difícil medirlos. Los niños les dijeron a los evaluadores que estudiar las matemáticas con el cuento les ha gustado mucho porque era más divertido.

3. DISCUSIÓN

El objetivo de este artículo consiste en mostrar los efectos de un programa formativo experimental sobre la formación de la acción de medición en niños del primer grado de primaria a partir del trabajo con un cuento mágico. Los resultados de la aplicación del programa formativo muestran cambios cualitativos positivos en el uso de las medidas de longitud, área y volumen por parte de los niños.

La implementación del programa a través del contenido de un cuento mágico incluye las acciones de los personajes del cuento que necesitan crear medios mágicos para alcanzar algunos objetivos. Los niños aceptan con facilidad dichos objetivos, pues despiertan su interés y curiosidad. Lo anterior es relevante desde el punto de vista psicológico, ya que garantiza las relaciones de empatía, confianza y colaboración de los alumnos en el colectivo (Glozman y Plotnikova, 2021). De acuerdo con Talizina (2017), la comunicación y la colaboración constituyen las condiciones óptimas para garantizar la adquisición de los conocimientos en la escuela primaria. En este sentido, el uso de cuento mágico resulta beneficioso.

El estudio realizado evidencia las posibilidades originales y novedosas del uso de cuento mágico en el trabajo pedagógico. Se aprecia que no solo se trata del uso de un cuento para el desarrollo psicológico en general (Solovieva y Quintanar, 2020), sino de un aspecto pedagógicos fundamental, ya que introduce las acciones de medición (Talizina, 2019). En este sentido, el contenido del cuento es de utilidad debido a que permite el manejo voluntario de los diversos medios, denominados como *medios mágicos* en su contenido. En el programa, dichos medios mágicos se implementan como vía de las acciones de medición de la longitud, el área y el volumen. Con ayuda de estos medios mágicos los alumnos se centran en el uso de las medidas las mediciones que realizan para apoyar a los personajes del cuento. En nuestro estudio se emplearon acciones de medición de aquellas magnitudes físicas esenciales como la longitud, el área y el volumen con las medidas que los niños seleccionaron para finalmente llegar al uso de las medidas más utilizadas (metro, metro cuadrado y litro).

En el proceso de la adquisición de las matemáticas, el concepto de *medida* antecede al concepto de *número* al permitir, de una forma concreta, registrar las acciones con las magnitudes elegidas para ser identificadas, comparadas y clasificadas. El número conforma el resultado y el registro de las acciones realizadas de la medición (Davidov, 1996; Talizina, 2017).

La medición no se relaciona con el conteo y no puede ser sustituida por éste, como se establece comúnmente en los programas educativos en América Latina (Solovieva *et al.*, 2021a). La medición no se realiza con cifras, sino con una unidad de medida, con una norma, con un modelo de la medición. La acción de medición no se puede ejercer sin el uso de la medida, lo cual implica una unidad entre el concepto y la acción intelectual. La medición sin una unidad o sin una medida estable constituye un empirismo irracional que no permite realizar acciones intelectuales con las magnitudes elegidas. Al mismo tiempo, la medición obliga al niño a comprender que esta acción no se realiza con un objeto, sino con una magnitud, es decir, con la característica seleccionada de un objeto, la cual puede ser medida.

En el estudio se observa que la comprensión del sentido de la acción de medición no fue un descubrimiento o un logro propio de los niños, como lo plantea el constructivismo (Solovieva *et al.*, 2021b; Solovieva *et al.*, 2022a, 2022b), sino el resultado del trabajo organizado y colaborativo a partir de la participación fundamental del adulto. Además, las acciones de medición se realizaron con las condiciones planificadas y con las reglas introducidas en momentos específicos del programa. Se inicia con el planteamiento de la necesidad de la medición y de la elección de la medida. Después se trabaja con la detección de los errores y la comprensión de que la medición es imposible si tenemos medidas inapropiadas para las características de la magnitud seleccionada. A los niños se les plantea la posibilidad de identificar y corregir los errores de los personajes del cuento y con ello ayudarles a resolver sus problemas. Los niños pueden plantear el uso de diversas medidas para solucionar los problemas de los personajes del cuento mágico.

Durante el trabajo formativo se incluyeron las siguientes reglas para la medición de todas las magnitudes: *a*) elegir la medida adecuada para la magnitud, *b*) cubrir toda la magnitud, *c*) utilizar la medida y registrar las mediciones y *d*) usar una misma medida para obtener los datos comparables. Estas reglas se discutieron y aplicaron de manera colectiva. A los niños se les apoyó para comprender que los datos pueden ser comparables, siempre y cuando se utilice una misma medida. Lo que es grande en apariencia no necesariamente contiene el mayor volumen y viceversa.

En estudios previos se ha reportado la efectividad de la aplicación de un programa similar en grupos de niños rusos de la misma edad que los niños de este estudio. Sus resultados muestran los efectos positivos del programa, lo cual concuerda con los de nuestra investigación (Sidneva *et al.*, 2021; Sidneva *et al.*, 2022; Veraksa *et al.*, 2022a, 2022b).

Otros estudios (Talizina, 2017) señalan la importancia del trabajo formativo para la reflexión durante la enseñanza de las matemáticas, así como la necesidad de introducir el uso reflexivo de los medios simbólicos como un nivel previo al estudio formal de las matemáticas (Salmina, 2017; 2019). Por su parte, Obukhova (2019) investigó sobre la comprensión reflexiva de la conservación del volumen de líquidos en niños preescolares de 6 a 7 años a través de la cual se superan los famosos fenómenos de Piaget, es decir, la ausencia de la comprensión de la reversibilidad en la tarea de conservación de líquidos.

En el programa formativo utilizado en este estudio se exigen mediciones precisas para llegar a conclusiones válidas y útiles, además de lógica, precisión y medición, así como también introduce a los niños en el mundo de las matemáticas. Aunado a lo anterior, el programa considera y utiliza las situaciones que conducen a la comprensión de la relación entre la medida utilizada y la cantidad de mediciones. Esta dependencia señala que entre mayor sea la medida menor es la cantidad de mediciones que se requiere para medir una magnitud. Por el contrario, entre menor sea la medida, mayor será la cantidad de mediciones para medir la magnitud elegida.

PROSPECTIVA

Tanto el diseño como la aplicación del programa formativo es de interés no solo desde el punto de vista psicológico, sino también pedagógico. Desde el punto de vista psicológico, el contenido del programa permite, de manera original, combinar las necesidades intelectuales y emocionales de los niños del primer grado de primaria. El uso del contenido del cuento mágico resulta atractivo y satisface la curiosidad de los niños. Además, en el mismo contenido se introducen medios mágicos interesantes y familiares para los niños, los cuales, al mismo tiempo, son los medios para la acción de la medición.

Desde el punto de vista pedagógico, los resultados de este estudio pueden ser la base o el modelo de un programa formativo para la escuela primaria, diseñado desde la teoría de la actividad aplicada a la enseñanza (Quintanar y Solovieva, 2020; Solovieva y Quintanar, 2019; Talizina, 2019) y constituye un ejemplo de programa formativo alternativo a las formas tradicionales de enseñanza. La teoría de la actividad necesariamente considera la participación reflexiva del sujeto en la creación y realización de su propia actividad (Maidansky, 2021). En esencia, el método formativo es un modelo de la concepción de Galperin acerca de la elaboración de la orientación de las acciones intelectuales de los alumnos (Podolskiy, 2022).

El método formativo implica un análisis preciso del contenido de las acciones intelectuales que se pretenden formar en los alumnos. La identificación de la acción central representa el núcleo del programa formativo (Galperin, 2000). En el caso del programa utilizado se trata de la introducción y la formación de la *acción de la medición* que los niños desconocen al momento de comenzar el programa; en este sentido, su participación los convierte en sujetos de su acción intelectual de medición.

En el programa se consideran las características de la acción de medición basada en *a)* la selección de la medida apropiada para la magnitud y la medición de la totalidad de la magnitud (longitud, área o el volumen), *b)* el registro consciente de todas las mediciones y *c)* el uso de una misma medida para las conclusiones o comparaciones matemáticamente válidas. Todas estas características deben formar parte del proceso de la enseñanza escolar, sin lo cual resultará imposible introducir el concepto de número de forma lógica. El concepto de número no es equivalente a un dígito, por lo cual no se relaciona y no depende de la acción del simple conteo. Lamentablemente, el conteo es la parte central de los programas educativos en el nivel inicial sin considerar el trabajo organizado con la acción de medición y con el uso de la medida. Así pues, el uso de las medidas para solucionar problemas comprensibles para los niños conduce a la necesidad de elegir las medidas estándar o las medidas más utilizadas.

Una de las ventajas del estudio es su validez metodológica, dado que considera a la acción intelectual de la medición como fundamental para la introducción de los conceptos matemáticos (numéricos y lógicos). Otra ventaja es la originalidad del diseño del programa, ya que constituye la unión de las necesidades motivacionales empáticas y las intelectuales de los alumnos. En otras palabras, el programa permite la confluencia de la psicología y de la pedagogía, además de que también es accesible y agradable para los maestros y favorece la creatividad de ambos participantes del proceso educativo, maestros y alumnos (Shishova y Akhatova, 2022; Solovieva, 2019; Veraksa *et al.*, 2022a).

No obstante que una de las limitaciones del estudio es el reducido número de participantes, también se consideraría como fortaleza debido a que permitió realizar la primera aplicación del programa diseñado en México. En esta misma línea, otra limitación es la cantidad reducida de sesiones.

A partir del estudio surgen recomendaciones para aplicar el programa formativo a grupos más grandes en instituciones educativas públicas y privadas, así como en comunidades rurales e indígenas para conocer sus efectos y beneficios sobre el desarrollo de las habilidades matemáticas.

Se recomienda organizar preparar a los docentes de primaria para el conocimiento, el análisis y la aplicación del programa, junto con la posible creación de su continuación o de variantes individuales. La orientación educativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje resulta relevante, puesto que su implementación mejora el desempeño, garantiza la comprensión de conceptos y las acciones intelectuales en los alumnos y consecuentemente el éxito escolar (Burmenskaya, 2022; Solovieva y Quintanar, 2022a, 2022b; Ushakova, 2023; Van Oers y Pompert, 2021).

Actualmente, estamos en proceso de preparación de un libro con guía de trabajo y recomendaciones para los maestros de la escuela primaria, cuyo objetivo es favorecer la introducción exitosa de los conceptos de *medida* dentro de las acciones de *medición*.

CONCLUSIONES

- a)* Los resultados obtenidos de la aplicación del programa experimental formativo muestran efectos positivos sobre la realización de las acciones intelectuales de medición de longitud, área y volumen en alumnos del primer grado de primaria, quienes han participado en el estudio formativo reportado.
- b)* El uso del cuento mágico para la introducción de las acciones de medición y del concepto de medida resulta factible y atractivo para el maestro y los alumnos.
- c)* Los resultados permiten sugerir la aplicación del programa formativo en instituciones educativas en el primer grado de primaria.
- d)* El diseño de programas educativos interactivos debe incluir consideraciones teóricas de la psicología aplicada a la organización del proceso de enseñanza-aprendizaje. Dicho diseño debe garantizar la motivación positiva

afectiva de los niños, además de la sistematización y la introducción guiada de los conocimientos matemáticos en el nivel inicial.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los árbitros que aportaron una mejora a la estructura del artículo, a las personas e instituciones que colaboraron, así como también a la dirección y a los maestros del Colegio Kepler en la ciudad de Puebla y a todos los niños del primer grado de primaria que participaron en esta investigación.

REFERENCIAS

- Benítez, A. A. y García, M. L. (2011). Competencias matemáticas desarrolladas en ambientes virtuales de aprendizaje: el caso de MOODLE. *Formación Universitaria*, 4(3), 31-41. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=373534515005>
- Burmenskaya, G. V. (2022). Orienting activity of the subject as a mechanism for instruction, learning and development. *Psychology in Russia: State of the Art*, 15(4), 36-48. <https://doi.org/10.11621/pir.2022.0403>
- Carrillo, J., Zakaryan, D., Contreras, L. C., Climent, N. y Muñoz-Catalán, M. C. (2012). Un estudio exploratorio sobre las competencias numéricas de los estudiantes para maestro. *Boletim de Educação Matemática*, 26(42B), 433-457. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291223574003>
- Davidov, V. V. (1996). *La teoría de la enseñanza que conduce al desarrollo*. Moscú: INTER.
- Galperin, P. Ya. (2000). *Cuatro conferencias sobre psicología*. Moscú: Escuela Superior.
- Glozman, J., & Plotnikova, A. (2021). Learning disabilities in Primary School. How to diagnose and remediate the difficulties with a team approach: The first results. *Psychology in Russia: The State of the Art*, 14(4), 22-34. <https://doi.org/10.11621/pir.2021.0403>
- Leontiev, A. N. (2003). Génesis de la actividad, en A. N. Leontiev, *Formación de la psicología de la actividad* (pp. 373-385). Moscú: Sentido.
- Maidansky, A. D. (2021). Controversy and growth points in the activity theory in psychology. *Psychology in Russia: State of the Art*, 14(4), 3-17. <https://doi.org/10.11621/pir.2021.0401>
- Morales, M. A., Solovieva, Y., & Tapia, J. A. (2021). Study of professional motives of teachers of primary school from the perspective of activity theory. *Moscow University Psychology Bulletin*, 4, 104-142. <http://msupsyj.ru/en/articles/article/9333/>
- Podolskiy, A. I. (2022). On Several Problems with the Application of P. Ya. Galperin's Classical Theory. *Psychology in Russia: State of the Art*, 15(4), 22-35. <https://doi.org/10.11621/pir.2022.0402>
- Obukhova, L. F. (2019). Aplicación del método de la formación de las acciones mentales para el análisis de los resultados del experimento de F. Frank, en Y. Solovieva y L. Quintanar, *Antología del desarrollo psicológico del niño en la edad preescolar* (pp. 205-223). México: Trillas.
- Quintanar, L. y Solovieva, Y. (2020). Importancia de la teoría de la actividad, en V. Covarrubias Salvatori, *Bases para la introducción y el desarrollo del pensamiento científico en la niñez y la preadolescencia* (pp. 111-172). Puebla: CONCYTEP.
- Rosas Rivera, Y., Solovieva, Y. y Quintanar, L. (2014). Formación de las acciones de multiplicación y división en la escuela primaria. *Poiésis*, 8, 83-101. <https://www.academia.edu/34902848/FORMACION-DE-LAS-ACCIONES-DE-MULTIPLICACION-Y-DIVISION-EN-LA-ESCUELA-PRIMARIA>

- Rosas Rivera, Y. y Solovieva, Y. (2018). Organización de la enseñanza de la solución de problemas aritméticos: trabajo con maestros de primaria. Obucheniye. *Revista de la didáctica y psicología pedagógica*, 2(3), 723-739. <http://doi.org/10.14393/OBv2n3a2018-7>
- Salmina, N. (2017). La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, en N. F. Talizina, Y. Solovieva y L. Quintanar (Eds.), *Enseñanza de las matemáticas desde la teoría de la actividad* (pp. 87-106). CEIDE.
- Salmina, N. (2019). Indicadores de preparación de niños para la escuela, en Y. Solovieva y L. Quintanar (Eds.), *Antología del desarrollo psicológico del niño en la edad preescolar* (pp. 67-74). Trillas.
- Sidneva, A. (2020). Developmental effects of Davydov's mathematics curriculum in relation to school readiness level and teacher experience. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.603673>
- Sidneva, A., Plotnikova, V., Solovieva, Y., & Lyutsko, L. (2021). Psychological analysis of conditions and means for formation of elementary mathematical representation in preschoolers. *Bulletin of University of San Petersburgo. Psychology*, 11(4), 389-408. <https://doi.org/10.21638/spbu16.2021.407>
- Sidneva, A. N., Aslanova, M. S., & Bukhalenkova, D. A. (2022). Features of the Development of Mathematical Skills of First-Graders in Different Educational Programs. *Moscow University Psychology Bulletin. Serie 14. Psychology*, 3, 119-144. <https://doi.org/10.11621/vsp.2022.03.07>
- Shishova, E. O. y Akhatova, A. Z. (2022). Interaction of communicative creativity and primary school students' creativeness in the context of educational environment. *New Ideas in Child and Educational Psychology*, 2(1-2), 66-79. <https://doi.org/10.11621/nicep.2022.0204>
- Solovieva, Y., & Mata A. (2017). Qualitative Study of Motives in Mexican School Children. *Psychology Research*, 7(7), 385-396. <https://doi.org/10.17265%2159-5542/2017-07.003>
- Solovieva, Y. (2019). Las aportaciones de la teoría de la actividad para la enseñanza. *Educando para educar*. 37 (1): 13-25. <https://beceneslp.edu.mx/ojs2/index.php/epe/article/view/51>
- Solovieva, Y. y Quintanar L. (2019). *La metodología formativa en la psicología histórico cultural*. Madrid: GIUN-TI-EOS.
- Solovieva, Y. y Quintanar, L. (2020). *Enseñanza y desarrollo de la comprensión y la producción del lenguaje*. México: CONCYTEP.
- Solovieva, Y., Baltazar Ramos, A. M., & Quintanar Rojas, L. (2021a). Experience in pre-school education in Mexico: following L. S. Vygotsky. *New Ideas in Child and Educational Psychology*, 1(1), 77-95. <https://doi.org/10.11621/nicep.2021.0104>
- Solovieva, Y., Rosas Rivera, Y., Quintanar, L., & Sidneva, A. (2021b). Posibilidades de la enseñanza preescolar de las matemáticas desde la psicología, pedagogía y neuropsicología. *Panamerican Journal of Neuropsychology*, 15(2), 114-227. <https://doi.org/10.7714/CNPS/15.2.217>
- Solovieva, Y. (2022). *La actividad intelectual: concepto, desarrollo y evaluación desde el paradigma histórico-cultural*. Puebla: CONCYTEP.
- Solovieva, Y. y L. Quintanar (2022a). La propuesta de modificación paradigmática de la enseñanza primaria desde la teoría de la actividad. *Educação em Análise*, 7(1), 5-27. <https://doi.org/10.5433/1984-7939.2022v7n1p5>
- Solovieva, Y. y Quintanar, L. (2022b). Propuesta innovadora para preparar a niños preescolares para la enseñanza de las matemáticas, en Victoriano Salvatori, Teresita del Niño, Jesus Carillo, María Luisa Urrea, Avel Grijalba, *Formas incluyentes para atender y hacer ciencia. Vol. 2* (pp. 115-179). CONCYTEP.
- Solovieva, Y., Quintanar-Rojas, L., Escotto-Cordova E. A. y Baltazar Ramos A. M. (2022a). La postura histórico-cultural de L. S. Vigotsky no es constructivista. *CIENCIA ergo-sum*, 29(2). <https://doi.org/10.30878/ces.v29n2a3>

- Solovieva, Y., Quintanar, L., Escotto, A., Baltazar, A. M., & Sidneva, A. (2022b). Analysis of mathematics programs at preschool age based on activity theory. *Culture and Education*, 34(1), 72-101. <https://doi.org/10.1080/11356405.2021.2006910>
- Talizina, N. F. (2017). La formación de los conceptos matemáticos, en N. Talizina, Y. Solovieva & L. Quintanar, *Enseñanza de las matemáticas desde la teoría de la actividad* (87-106). México: CEIDE.
- Talizina, N. F. (2018). *The teaching theory according to activity theory*. Moscow State University.
- Talizina, N. (2019). *La teoría de la actividad aplicada a la enseñanza*. Puebla: Universidad Autónoma de Puebla.
- Ushakova, O. S. (2023). Formation of the national system of preschool education. *Modern preschool education*, 1(115), 26-34. <https://doi.org/10.24412/2782-4519-2023-1115-26-34>
- Van Oers, B., & Pompert B. (2021). Assisting teachers in curriculum innovation: an international comparative study. *New Ideas in Child and Educational Psychology*, 1(1), 43-76. <https://doi.org/10.11621/nicep.2021.0103>
- Veraksa, N. E., Almazova O. V., & Tarasova K. S. (2022a). Dialectical and formal-logical thinking in senior preschoolers. *Russian Psychological Journal*, 19(2), 129-149. <https://doi.org/10.21702/rpj.2022.2.10>
- Veraksa, A. N., Sidneva, A. N., Aslanova, M. S., & Plotnikova, V.A. (2022b). Effectiveness of different teaching resources for forming the concept of magnitude in older preschoolers with varied levels of executive functions. *Psychology in Russia: State of the Art*, 4(15), 62-82. <https://doi.org/10.11621/pir.2022.0405>
- Vigotsky, L. (1995). *Obras psicológicas escogidas. Tomo 3*. Madrid: Visor.

NOTAS

[1] Colegio Kepler. Disponible en www.colegiokepler.edu.mx

[2] Colegio Kepler. Disponible en www.colegiokepler.edu.mx



Disponible en: <https://cienciaergosum.uaemex.mx/article/view/20941>

Cómo citar el artículo:

Solovieva, Y., Quintanar, L., Sidneva, A., Rodríguez Zavaleta, J. y Rosete Carrillo, A. C. (2025). La formación de la acción de medición a partir del contenido de un cuento mágico. *CIENCIA ergo-sum*, 31. <https://doi.org/10.30878/ces.v32n0a9>

DOI: <https://doi.org/10.30878/ces.v32n0a9>



**Licencia Creative Commons Atribución-
NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.**

Declaración de autoría (CRediT):

Yulia Solovieva: conceptualización, supervisión, redacción-revisión y edición.

Luis Quintanar: curación de datos.

Anastasia Sidneva: validación y redacción-borrador original.

José Rodríguez Zavaleta: visualización y redacción.

Andrea Celeste Rosete Carrillo: visualización.