



# La enseñanza de las matemáticas en el nivel preescolar en México y Brasil. ¿Hay cambios?

Solovieva, Yulia; Quintanar, Luis; Sidneva, Anastasia

La enseñanza de las matemáticas en el nivel preescolar en México y Brasil. ¿Hay cambios?

CIENCIA *ergo-sum*, vol. 31, 2024 | e226

Ciencias Humanas y de la Conducta

Universidad Autónoma del Estado de México, México

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.



Solovieva, Y., Quintanar, L. y Sidneva, A. (2023). La enseñanza de las matemáticas en el nivel preescolar en México y Brasil. ¿Hay cambios?. CIENCIA *ergo-sum*, 31. <http://doi.org/10.30878/ces.v31n0a11>

# **La enseñanza de las matemáticas en el nivel preescolar en México y Brasil. ¿Hay cambios?**

## **Teaching of mathematics at preschool level in Mexico and Brazil, any changes?**

*Yulia Solovieva\**

*Universidad Autónoma de Puebla; Universidad Autónoma de Tlaxcala, México;*

*Universidad Estatal de Moscú, Rusia*

*Federal Scientific Center of Psychological and Multidisciplinary Research, Rusia*

*aveyvolosailuy@gmail.com*

 <http://orcid.org/0000-0001-5610-1474>

Recepción: 6 de julio de 2022

Aprobación: 23 de enero de 2023

*Luis Quintanar*

*Universidad Autónoma de Tlaxcala, México*

*ranatniuq@icloud.com*

 <http://orcid.org/0000-0002-9758-1467>

*Anastasia Sidneva*

*Universidad Estatal de Moscú, Rusia*

*asidneva@gmail.com*

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

### **RESUMEN**

Se analiza el contenido de los programas oficiales más recientes de educación preescolar en México y Brasil. El análisis revela la ausencia de una postura determinante acerca de las matemáticas y carencia de una metodología clara para el nivel educativo preescolar, desde los aspectos psicológicos y pedagógicos. Las conclusiones sugieren que se requiere de una reorientación de los objetivos y de los métodos educativos para el nivel educativo preescolar. Al respecto, la enseñanza de las matemáticas es un tema de preocupación en la pedagogía y la psicología. Tanto en México como en Brasil, dos de los países más representativos de América Latina, se identifican dificultades en la adquisición de las matemáticas. Los resultados de la evaluación internacional PISA han mostrado resultados insatisfactorios.

**PALABRAS CLAVE:** enseñanza de las matemáticas, educación preescolar, objetivos de enseñanza, métodos educativos, programas educativos.

### **ABSTRACT**

The content of the most recent official preschool education programs in Mexico and Brazil, based on proposals for introduction to mathematics is analyzed. The analysis reveals the absence of a decisive position on mathematics and the lack of a proper methodology for the preschool educational level, from the point of view of psychology and pedagogy. The conclusions suggest that the reorientation of objectives and methods is required for the preschool educational level. The teaching of mathematics is a subject of concern in pedagogy and psychology. In Mexico and Brazil, two of the most representative countries in Latin America, strong difficulties in the acquisition of mathematics are identified. The results of the PISA international assessment have shown unsatisfactory results.

**KEYWORDS:** Mathematics teaching, preschool education, teaching goals, educational methods, educational programs.

### **INTRODUCCIÓN**

La enseñanza de las matemáticas es un tema de gran preocupación en la pedagogía, la psicología y las neurociencias actuales. Muchos alumnos de primaria y secundaria manifiestan desinterés hacia el estudio de las matemáticas, el cual se acompaña de bajas notas, fracaso escolar y problemas en el aprendizaje. Se puede pensar que las dificultades

\*AUTOR PARA CORRESPONDENCIA

aveyvolosailuy@gmail.com

son generalizadas en los escolares, las cuales no necesariamente se deben a las condiciones patológicas de su desarrollo cerebral o a alguna discapacidad.

Las evaluaciones internacionales han revelado las carencias más importantes en el nivel escolar de los alumnos en las matemáticas durante décadas. Muchos países presentan un bajo nivel de dominio de las matemáticas en estudiantes de 15 años. Para los dos países más grandes y representativos de América Latina, México y Brasil, los resultados de las evaluaciones de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) son preocupantes.

De acuerdo con los resultados de los países miembros de la OCDE en 2018 (OECD, 2019), del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA por sus siglas en inglés), los estudiantes en México obtuvieron los puntajes más bajos que el promedio. La OCDE señala que, en el área de las matemáticas, los estudiantes que no alcanzan el nivel 2 (dominio básico) realizan de vez en cuando procedimientos rutinarios, como operaciones aritméticas en situaciones donde todas las instrucciones se les proporcionan. Sin embargo, tienen problemas para identificar cómo una simple situación del mundo real se representa matemáticamente, como comparar la distancia total entre dos rutas alternativas o convertir los precios a una moneda (OECD, 2019).

El 35% de los estudiantes en México no obtuvo el mínimo nivel de competencia. Con respecto a los resultados de 2009, el desempeño de los estudiantes mexicanos en 2018 fue aún más bajo (OECD, 2019). La proporción de estudiantes mexicanos que no alcanza el nivel mínimo de competencia permaneció estable entre 2003 y 2015.

México ocupó en 2018 el penúltimo lugar de los 37 países de la OECD. Si consideramos a los alumnos de los 79 países que realizan la prueba de éxito escolar en las matemáticas, a México le corresponde el lugar 60. Con lo anterior, el 57% de los estudiantes de México no alcanza el nivel básico de competencias. En promedio, el 16% de los estudiantes de los países de la OCDE tiene un nivel de competencia de excelencia en matemáticas, mientras que en México solo el 1% lo alcanza (OECD, 2019).

En el caso de Brasil, los datos son similares, aunque con puntuaciones menores, en comparación con México (OECD, 2019). Con estos resultados, las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas en los jóvenes de 15 años en México y Brasil muestran que la situación es crítica.

Es interesante señalar los procedimientos utilizados para la evaluación de las competencias en las matemáticas en la prueba PISA: tareas para el uso de la cantidad, la forma, el espacio, el cambio, las relaciones y la probabilidad. Este contenido se valora por el tipo de proceso lógico intelectual que se aplica durante la solución de problemas: la reproducción, la conexión y la reflexión. Cada uno de estos procesos se presenta en diversas situaciones o contextos, de acuerdo con el grado de dificultad en la presentación del problema, ya sea personales, educativo-laborales, públicos (comunitarios) o científico-matemáticos (OCDE, 2002). Es interesante revisar la forma de la evaluación del conocimiento de las matemáticas debido a que no necesariamente se relaciona con el contenido de la enseñanza de las matemáticas en las instituciones educativas. Aquí surgen algunas preguntas relevantes, tales como ¿de qué forma se pueden lograr los conocimientos que se valoran en las evaluaciones internacionales de las habilidades matemáticas? o ¿cuál es el periodo de inicio de la enseñanza formal de las matemáticas en el sistema educativo?

## 1. POSTURAS PSICOLÓGICAS DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Desde el punto de vista psicológico y educativo, es indudable que la enseñanza escolar se debe basar en las adquisiciones previas de la edad preescolar (González-Moreno y Solovieva, 2019). Sin embargo, no existe consenso entre los diferentes enfoques psicológicos y pedagógicos respecto al contenido de dichas adquisiciones previas.

Desde la postura constructivista, las habilidades en el aprendizaje de las matemáticas dependen de los prerrequisitos básicos de la edad preescolar, tales como las operaciones lógicas con diversos objetos en el plano concreto. Entre estas operaciones se menciona la correspondencia, la seriación, la agrupación, la formación de conjuntos y su relación con la expresión numérica (Calva *et al.*, 2018). Estas operaciones no se introducen, sino que los niños (de 5 a 6 años) deben formarlos de manera independiente a partir del contacto directo con las cosas externas

y en ambientes socialmente enriquecidos (SEP, 2017). En los programas educativos para la edad preescolar se constata que tienen mayor interés los contextos, también denominado como *aprendizaje situado* (Díaz, 2020), que los contenidos y los procesos.

Por su parte, la postura cognitiva no se centra en el estudio de las operaciones lógicas con los objetos, las cantidades y las operaciones lógicas intelectuales entre los objetos y fenómenos, sino en las funciones cognitivas generales que permitan adquirir, más adelante, las matemáticas. Estas funciones son la atención, la memoria de trabajo, la memoria visuo-espacial y las funciones ejecutivas (Bryant, 2005; Locuniak, y Jordan, 2008; Schuchardt y Maelhler, 2010; Mammarella *et al.*, 2010). Al mismo tiempo, todas estas funciones cognitivas se consideran como los predictores de la adquisición positiva o negativa de las matemáticas en la escuela primaria (LeFevre *et al.*, 2010; Bull *et al.*, 2008; Passolunghi *et al.*, 2008). En este enfoque hay mayor preocupación por los procesos cognitivos que por los contenidos y por los contextos. En otras palabras, no se toma en cuenta ninguna especificidad de las matemáticas como un área de conocimiento que requiere de una sistematización y de un método formativo particular. Mismas funciones cognitivas resultan relevantes para todas las materias escolares.

De acuerdo con lo anterior, resulta indispensable analizar el proceso de enseñanza tanto en la escuela primaria como en la edad preescolar. La manera en la que las instituciones preescolares atienden las necesidades de la enseñanza y el aprendizaje formal de las matemáticas se refleja en el nivel de preparación de los alumnos del tercer grado preescolar para iniciar el estudio de las matemáticas en la escuela primaria.

## 2. MÉTODOS DE ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

La enseñanza de las matemáticas, así como de todas las materias escolares, se lleva a cabo básicamente a través de dos formas metodológicas globales: la tradicional y la constructivista, tanto en el nivel preescolar como en la escuela primaria (Solovieva *et al.*, 2021; 2022).

La enseñanza tradicional implica que los alumnos repiten, memorizan y reproducen los modelos de tareas concretas presentados por el maestro. Ejemplos de lo anterior son el conteo directo e indirecto, la representación de la serie numérica, las operaciones matemáticas de suma y resta, etc. Durante su participación, los alumnos actúan predominantemente de manera individual de acuerdo con las instrucciones de los maestros. Las instrucciones consisten en “cuenten sus dedos”, “cuenten estos juguetes”, “cuenten del 1 al 10”, “¿cuánto es dos dulces más tres dulces?”, entre otras. En cuanto a tareas de casa, a los niños se les pide realizar “planas” de la serie numérica, de diversas opciones de seriaciones o de sumas y restas. Ante este modelo tradicional de enseñanza, que se denominaría *modelo conductual*, los niños no alcanzan a comprender la esencia de la ciencia matemática, de las relaciones numéricas ni de la lógica de las operaciones. Todas las tareas se hacen sin reflexión y, en consecuencia, sin interés por parte de los alumnos. Los objetivos del maestro no incluyen la explicación de las relaciones matemáticas ni la formación de los conceptos numéricos y se sustituye por la simple memorización mecánica de los contenidos de la materia. Debemos admitir que esta es la forma de enseñanza que predomina en México, a pesar de que los programas oficiales en distintas instituciones tienen la posibilidad de integrarse desde un modelo alternativo.

La segunda forma de enseñanza de las matemáticas es la relacionada con el enfoque constructivista, el cual plantea que el proceso del desarrollo intelectual atraviesa los estadios biológicamente garantizados, pero socialmente dependientes (Piaget, 1972). En este caso, los niños actúan activamente y con interés: las tareas educativas se llevan a cabo en pareja, grupos pequeños o variar al trabajo individual. El maestro no da instrucciones sino recomendaciones, provoca adivinanzas y supone que los niños llegarán a las respuestas adecuadas por cuenta propia. La enseñanza se plantea como solución de problemas en situaciones diversas, las cuales el maestro prepara y diseña. El maestro pregunta a los niños: “¿Qué bloques debemos tener para construir una torre?”, “en qué conjunto hay más fichas?” o “¿quién es el alumno más alto de nuestro salón?”, entre otras. En este enfoque constructivista se encargan diferentes tareas prácticas cercanas a su vida cotidiana

y no se sugiere las planas ni las tareas repetitivas. Las tareas son variadas y diversas, pero sin un orden que las justifique; surgen como un mosaico no deliberado y caótico y con frecuencia no tienen ninguna relación entre una y otra. El rol del maestro es facilitar los conocimientos a los alumnos, pero no de formarlos de una forma sistematizada.

A primera vista pareciera que esta segunda forma de enseñanza es más atractiva e interesante para los niños. Sin embargo, tampoco existe la posibilidad de comprender reflexivamente las relaciones matemáticas y los conceptos numéricos. Dichos conceptos no se introducen y no se discuten de manera explícita, sino que “operan” implícitamente (aparentemente) durante la solución de los problemas prácticos. Los niños no alcanzan a comprender el valor relativo de los números ni las diferencias entre cifra (dígito) y número. De hecho, se trata de una enseñanza “sin conceptos” (Solovieva, 2019); en este sentido, no hay planeación organizada para la introducción de los conocimientos numéricos indispensables.

Se puede pensar que la enseñanza de las matemáticas desde el constructivismo plantea que se da la formación espontánea de conceptos desde el nivel concreto hasta el nivel abstracto. Esto significa que los niños primero aprenden las operaciones numéricas concretas o las representaciones de las cantidades y después los conceptos generales (Piaget, 1972; Piaget y Inhelder, 2015). La formación de los conceptos no se planea; por el contrario, se plantea como un proceso espontáneo. No se enseña el valor simbólico del dígito, sino que se presupone que el niño lo domine o lo descubra. Se introducen las cantidades y su determinación numérica, pero sin descubrir ante los alumnos las relaciones simbólicas y teóricas entre la posibilidad de usarlas, modificarlas o representarlas de diferente manera (Davidov, 2000; Rosas, 2019, 2021; Talizina, 2018, 2019). Diversos especialistas e investigadores están convencidos de que esta es la única forma de enseñanza y que solo más tarde los niños alcanzarán los niveles más abstractos en las matemáticas (Báez *et al.*, 2020).

De acuerdo con este contexto, el objetivo de este artículo es analizar y contrastar el contenido de los programas de educación pública para la enseñanza de las matemáticas en los dos países más grandes de América Latina: México y Brasil. Los resultados proponen la inclusión de las modificaciones en los programas educativos que garanticen la prevención y la superación de las dificultades en la enseñanza de las matemáticas.

### 3. ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS EN MÉXICO

En la República Mexicana, de acuerdo con los datos del INEE (2019), se calcula un total de 6 647 805 niños, de los cuales el 35% se encuentra inscrito en la institución preescolar (4 765 841 de niños) (INEE, 2019b). De acuerdo con los datos de la SEP en 2010, aproximadamente 14% de los niños preescolares en México se educan en instituciones privadas (INEE, 2010) y el 86% se distribuye entre escuelas públicas urbanas, rurales e indígenas.

La SEP (Secretaría de Educación Pública) cuenta con un programa general que se aplica en todas las instituciones preescolares públicas y privadas. Sin embargo, cada institución privada puede utilizar un programa alternativo, siempre y cuando siga los señalamientos del programa de la (SEP, 2017).

De acuerdo con este programa, correspondiente al “Pensamiento matemático en preescolar”, se plantea que “las matemáticas son un conjunto de conceptos, métodos y técnicas mediante los cuales es posible analizar fenómenos y situaciones en contextos diversos; interpretar y procesar información, tanto cuantitativa como cualitativa; identificar patrones y regularidades, así como plantear y resolver problemas. Proporcionan un lenguaje preciso y conciso para modelar, analizar y comunicar observaciones que se realizan en distintos campos” (SEP, 2017: 217).

De acuerdo con lo anterior, el pensamiento matemático se concibe como un pensamiento deductivo que desarrolla la capacidad de inferir resultados con base en las condiciones. Metodológicamente, parte de la premisa “aprender resolviendo”, lo cual indica una postura activa constructivista. En el texto se critica la enseñanza repetitiva y mecánica, la cual se debe sustituir por la enseñanza en situaciones de problemas. Los problemas deben establecerse en situaciones donde los niños expliquen, razonen, usen recursos personales, participen en la búsqueda de soluciones y cooperen con los compañeros.

En el programa que se propone se enfatiza la necesidad de introducir relaciones lógicas y conceptos, enseñar las habilidades de “clasificar, analizar, inferir, generalizar y abstraer, así como fortalecer el pensamiento lógico, el razonamiento inductivo, el deductivo y el analógico” (SEP, 2017: 217). De esta forma, los alumnos deben identificar las situaciones, proponer y resolver problemas y estudiar modelos en una variedad de contextos.

A pesar de ser señalado en los objetivos, en el contenido del programa no se observan las tareas relacionadas con el razonamiento deductivo ni tampoco analógico. Se trata de una clara contradicción entre lo señalado en los objetivos y el contenido de las tareas que se basan en las destrezas prácticas que se adquieren desde la interacción cotidiana.

En los objetivos generales del programa existe preferencia por el constructivismo y ya no se contempla la enseñanza conductual. Las matemáticas se definen como construcciones sociales, por lo que todas las actividades deben ser sociales. Los aspectos fundamentales que se mencionan son desarrollar la confianza y la posibilidad de enfrentarse a los problemas, el trabajo colectivo y autónomo de los alumnos y saber cómo plantear y resolver problemas.

De acuerdo con la propuesta de Fuenlabrada (2004), el programa concreto incluye los siguientes tres ejes:

- a) Eje 1. Número, álgebra y variación. El objetivo de las tareas es que el niño logre el conteo directo de 1 a 30, contar colecciones hasta 20 elementos, el uso cardinal, ordinal y nominativo del número, la representación simbólica (escritura) del 1 al 10, el planteamiento de problemas con datos no mayores a 10 y resultados no mayores a 20 y solucionar con operaciones sobre colecciones y no con operaciones matemáticas.
- b) Eje 2. Forma, espacio y medida. El objetivo de las tareas es que los niños logren reproducir modelos, cuerpos y figuras geométricas, observar figuras y a través de ensayo y error, valorar sus características, comprender las relaciones espaciales de orientación, direccionalidad, interioridad y proximidad, medir la magnitud de longitud, capacidad y tiempo, interpretar y establecer las relaciones entre los objetos.
- c) Eje 3. Análisis de datos. El objetivo de las tareas es que los niños logren solucionar problemas, por ejemplo ¿qué sabor de gelatina debemos comprar para que le guste a la mayoría? Presentar los datos en forma de tablas y diagramas y utilizar los datos directos y correlacionados.

Con este programa se espera que los niños desarrollen las competencias numéricas, espaciales, geométricas, de medición y de estadística. Estas competencias se despliegan en una lista, las cuales pueden confundirse con las actividades que se deben realizar.

En el caso de las habilidades numéricas, se espera que los niños:

- a) Cuenten colecciones no mayores a 20 elementos.
- b) Comuniquen de manera oral y escrita los primeros 10 números en diversas situaciones y de diferentes maneras, incluida la convencional.
- c) Comparen, igualen y clasifiquen colecciones con base en la cantidad de elementos.
- d) Relacionen el número de elementos de una colección con la sucesión numérica escrita del 1 al 30.
- e) Identifiquen algunas relaciones de equivalencia entre monedas de \$1, \$2, \$5 y \$10 pesos en situaciones de compra y venta.
- f) Resuelvan problemas a través del conteo y con acciones con las colecciones.

En el caso de las habilidades espaciales, los niños deben ubicar objetos y lugares, cuya ubicación desconoce, mediante la interpretación de relaciones espaciales y puntos de referencia.

En las habilidades geométricas, los niños deben:

- a) Reproducir modelos con formas, figuras y cuerpos geométricos.
- b) Construir modelos con formas, figuras y cuerpos geométricos.

En el caso de las magnitudes y medidas se espera que los niños:

- a) Identifiquen la longitud de varios objetos a través de la comparación directa o mediante el uso de un intermediario.

- b) Comparen distancias mediante el uso de un intermediario.
- c) Midan objetos o distancias mediante el uso de unidades no convencionales.
- d) Utilicen unidades no convencionales para medir la capacidad con distintos propósitos.
- e) Identifiquen varios eventos de su vida cotidiana y digan el orden en el que ocurren.
- f) Utilicen expresiones temporales y representaciones gráficas para explicar la sucesión de eventos.

En lo que se refiere a las habilidades estadísticas, se espera que el niño conteste preguntas en las que necesite recopilar datos, para organizarlos en tablas y pictogramas y que también los interprete.

Como se observa, las competencias señaladas no se relacionan con el conocimiento matemático. Existe una divergencia entre el nivel de conocimientos y habilidades que se plantea en el programa (“análisis de datos”) y las competencias de salida que, en realidad, son acciones prácticas comunes de la vida cotidiana.

El programa establece un método didáctico de trabajo, el cual consiste en implementar situaciones de diversos contextos a través de problemas que provocan “desafío o desequilibrio” (González y Weinstein, 1998). En el programa no se incluye ningún tipo de orientación por parte del maestro, los alumnos deben solucionar el desafío a través de ensayo y error debido a que se trata de “retar intelectualmente” a los niños (Fuenlabrada, 2009). Los problemas solo deben indicar qué es lo que se debe lograr, pero nunca señalar “cómo, pues ellos deben buscar el camino a la solución y los recursos que requieren para ello, con lo que movilizan sus habilidades y conocimientos” (SEP, 2017: 232). El problema debe ser claro para los niños y es posible repetirlo varias veces a cada uno o a todo el grupo. Los niños trabajan solos o colaboran y discuten entre ellos. Los problemas deben ser cercanos a la realidad y a su contexto.

Para cumplir dichos objetivos se plantean las siguientes tareas: determinar la cantidad en conjuntos pequeños, ya sea por conteo o perceptualmente (no hay tareas de correspondencia recíproca), comparar, igualar y verificar cantidades, comprender problemas y comunicarlos, reconocer números escritos (¿cuál es mayor entre 4 y 8?), dibujar colecciones y marcas gráficas, así como comprender la función comunicativa de los números (Fuenlabrada, 2008).

El programa se complementa con el álbum de trabajo (Saavedra, 2019), que incluye ilustraciones y hojas de trabajo para que cada alumno realice las tareas individuales. Las tareas incluyen identificación de cantidades para diversas categorías, adivinanzas, identificación de precios, tareas de dibujo libre, identificación de acciones socialmente apropiadas y no apropiadas (robar), agrupación de objetos por la característica del sabor del alimento (dulce o salado), copia de figuras, recetas de cocina, identificación de fiestas nacionales. Debemos señalar que en las tareas no queda claro si el niño debe dibujar, anotar o platicar sobre la tarea.

Desde el punto de vista pedagógico, se aprecia que el programa analizado de enseñanza de las matemáticas de la SEP para el tercer grado de educación de preescolar carece de conceptualización matemática científica y de orientación para su introducción. Desde el punto de vista psicológico no se observa la introducción de las actividades de juego que forman parte de la actividad rectora de la edad preescolar (Elkonin, 2016a; Obukhova, 2006; Solovieva y Quintanar, 2019). Desde el programa, todas las tareas se plantean como acciones prácticas materiales y como acciones perceptivas representativas sin la introducción de la función simbólica (Salmina, 1988). Para propiciar e inspirar la confianza y la autodeterminación de los niños, las formas de comunicación incluyen el trabajo individual, en parejas o en equipo. Los conceptos matemáticos que se trabajan no se deben aclarar ni explicarse por parte del maestro, mientras que el contenido implica el manejo de los conceptos cotidianos de longitud, forma y espacio. Se utilizan las acciones prácticas de medición, observación, agrupación, formación de colecciones y conteo directo sin su conceptualización. Los niños utilizan objetos concretos y signos matemáticos para la determinación de conjuntos.

De acuerdo con el análisis del programa, se concluye que las tareas incluidas no corresponden con los propósitos de formar en los niños conocimientos matemáticos que necesariamente deben partir desde la introducción de la acción de medición mediatisada por la unidad de medición o una medida constante y flexible (Talizina, 2017, 2019; Sidneva *et al.*, 2021). En la metodología no existe relación entre lo que se plantea y la ejecución de las tareas

señaladas, solo se trata de ensayo y error sin la organización de trabajo con el contenido. Se trata de un modelo constructivista que parte de la creencia de que los conceptos teóricos se formarán sobre la base de los conceptos cotidianos y de operaciones prácticas. Cada niño y cada equipo tienen el tiempo que necesiten y se recomienda el trabajo en equipo para la solución de diversos problemas. Al final, a cada equipo y a cada niño se les cuestiona cómo lo hicieron y qué es lo que comprendieron. Debemos subrayar que, de acuerdo con el programa, a los niños nunca se les muestra la forma correcta de hacerlo, pero sí se pretende observar cómo ellos llegan a la resolución.

#### **4. ANÁLISIS DEL PROGRAMA DE LAS INSTITUCIONES DE BRASIL**

Brasil es el país más grande de América Latina. Para 2019, contaba con una matrícula cercana a los 20 millones de niños preescolares, en instituciones públicas y privadas. A diferencia de México, la educación preescolar no es obligatoria en Brasil.<sup>[1]</sup>

El programa, de educación pública<sup>[2]</sup> para el tercer grado del nivel preescolar incluye el trabajo con números, medidas, geometría y lenguaje informático. Este programa, que se ha utilizado en todo el país desde su reciente aprobación en 2021, no propone ninguna planeación ni el temario concreto; únicamente señala las sugerencias para el trabajo educativo a partir de algunos ejes (eje numérico, eje de las medidas, eje geométrico, eje del lenguaje).

Este nuevo programa, para el eje de los números, incluye:

- a) Nociones de cantidad (mucho, poco, uno, alguno, ninguno, menos, mas, igual, diferente).
- b) Representación y reconocimiento de números del 1 al 9 y la función comunicativa de los números.
- c) Clasificación.
- d) Identificación de una y más características en los objetos.
- e) Agrupación de acuerdo con un criterio identificado.
- f) Secuencia (formación de secuencia de objetos de acuerdo con un patrón, secuencia de hasta 9 objetos).
- g) Establecimiento de relaciones entre cantidades (idea de juntar para obtener la adición y de separar las cantidades para la sustracción, multiplicación y división).
- h) Seriación (seguir patrón).
- i) Conservación (establecer relaciones cuantitativas por medio de medidas).

Para el eje de las medidas incluye:

- a) El conocimiento de las medidas de tiempo (ayer, hoy, mañana, mes, año, más tarde, más temprano, inicio, fin).
- b) Trabajo con el calendario.
- c) La necesidad de determinar la hora.
- d) Las medidas de tamaño (grande, pequeño, alto, bajo).
- e) El uso de medidas arbitrarias (pie, mano, puño) y la posibilidad de utilizar el metro.
- f) Medidas de volumen (vaso, taza) y la posibilidad de utilizar el litro.
- g) Medidas de masa (ligero, pesado).
- h) Medidas arbitrarias.
- i) Medidas de kilo.
- j) Valor del dinero.

Para el eje de la geometría, se propone la exploración de figuras planas y voluminosas, nociones de la posición (encima, abajo, dentro, fuera, izquierda, derecha) y del sentido de la dirección (adelante, atrás, misma dirección o dirección contraria). Por su parte, para el eje del lenguaje de comunicación se plantea el trabajo con la construcción de las gráficas simples y el razonamiento combinatorio y la probabilidad de acontecimientos.

Es relevante señalar que, en el caso de Brasil, se trata de un programa radical en su planteamiento, llamado metafóricamente como *el auge del constructivismo*. Este programa oficial de educación pública más reciente de Brasil (2021) presenta una modificación radical de sus programas para la edad preescolar, que incluye a niños de 4 a 6 años, y plantea alejarse del aprendizaje formal organizado por materias. En su lugar se propone crear experiencias para los niños a través de las actividades de juego libre, en donde podrán explorar su cuerpo, sus emociones, desarrollar la curiosidad y utilizar su lenguaje. Junto con el juego se trabajan cantidades, relaciones, espacio y transformaciones de objetos. Lo anterior se logra al caminar por la calle, conocer la ciudad, explorar su propio cuerpo, ver los fenómenos atmosféricos y conocer a los animales, las plantas y los cambios de la naturaleza. La institución preescolar debe proporcionar las experiencias en el entorno, facilitar el establecimiento de hipótesis y buscar las fuentes de información por cuenta propia. En el programa se señala que la exploración del mundo implica necesariamente el conocimiento de las matemáticas como algo implícito. Dicha posición elimina la necesidad de la enseñanza no solo en el nivel preescolar, sino a lo largo de la escuela primaria.

En el programa se establece el campo de experiencias: “espacios, tiempos, cantidades, relaciones y transformaciones”. Se pretende que los niños tengan conocimiento acerca de la comparación de los objetos entre sí examinando sus propiedades, los cambios en diversos materiales, realizar experimentos con fenómenos naturales y artificiales, encontrar las fuentes de información sobre la naturaleza y su conservación, registrar las observaciones, usar medidas, utilizar diversos medios expresivos y simbólicos, clasificar los objetos por sus semejanzas y diferencias, expresar los datos significativos, relacionar los números con las cantidades, establecer las secuencias, expresar las medidas de peso con números y construir gráficos básicos.

Pedagógicamente, todo lo anterior se debe aplicar durante la observación de las experiencias y en el juego libre en los contextos y situaciones diversas.<sup>[3]</sup> Este es el nuevo programa curricular del Ministerio da Educação (2021).

## 5. DISCUSIÓN

En los dos programas educativos revisados no se identifica una postura clara sobre la comprensión del contenido de los conceptos matemáticos fundamentales. El término *concepto* se utiliza indistintamente para términos como *nocições, características, objetos y fenómenos, tarefas y acciones*. No hay diferenciación entre la noción del concepto y las acciones prácticas de los alumnos y tampoco se observa la diferenciación entre las acciones lógico-intelectuales y las acciones prácticas; las acciones intelectuales con los conceptos cotidianos y con los conceptos propios al contenido de las matemáticas como área de conocimiento (Solovieva y Quintanar, 2022). Para la formación de conceptos se rechaza la posible y necesaria orientación por parte de los maestros. No queda claro de qué manera los niños relacionen las tareas cotidianas con las matemáticas o comunicar las hipótesis y los resultados del análisis de los datos que se les presenten. Nuestro análisis permite afirmar que no se comprende la necesidad de garantizar el desarrollo psicológico del niño preescolar. Pareciera ser que el niño “adivina” de manera espontánea las relaciones y los conceptos matemáticos desde la práctica cotidiana, lo cual contradice a toda la historia lógica de las matemáticas como una ciencia. Lamentablemente, la edad preescolar tampoco se considera como una edad psicológica que tiene un contenido específico, distinto de la edad escolar (Obukhova, 2006; González y Solovieva, 2019).

De acuerdo con Davidov (1998), el eje central de una materia escolar es el programa debido a que este incluye una “descripción sistemática y jerárquica de aquellos conocimientos y habilidades que se deben adquirir. El contenido del programa de la materia determina los métodos de enseñanza, el carácter de los materiales didácticos, los tiempos de enseñanza y otros aspectos del proceso educativo” (Davidov, 1998: 275). Lo más importante, en opinión de Davidov, es que el contenido de las materias garantice en los alumnos la formación del pensamiento científico.

En los programas analizados no existe este contenido; el argumento es que son programas para la edad preescolar, pero en estos casos no queda clara la intención de formar los conceptos empíricos o los conceptos en general sin ninguna diferenciación entre ellos. Estos conceptos empíricos, como han mostrado Vigotsky (1982) y los representantes de la teoría de la actividad (Davidov, 2000; Talizina, 2018, 2019), no solo no constituyen

un prerequisito o conocimiento previo para la formación de los conceptos teóricos, sino que pueden interferir seriamente su adquisición. Las matemáticas son una ciencia exacta, por lo que se requiere de un método exacto, además de una preparación adecuada de los maestros para un apropiado proceso de enseñanza-aprendizaje. El método pedagógico es la clave del éxito educativo, pero este hecho no se expresa en los programas educativos, ya que no son claros respecto a la enseñanza preescolar y escolar y contienen planteamientos difusos sobre los tiempos de la enseñanza y sobre el papel del maestro en estos niveles.

En el programa de educación pública en México se identifica que los problemas no se definen; no se explica en qué consisten los problemas matemáticos, a diferencia de las otras áreas de conocimiento. Tampoco se define el contenido de los conceptos matemáticos ni se comprende a qué se refieren los conceptos cualitativos en matemáticas. No se proponen y no se utilizan actividades propias de la edad preescolar, es decir, distintas a las de la escuela primaria. Se plantea que el conteo es una herramienta matemática, lo cual no facilita diferenciar entre los conceptos cotidianos y los conceptos científicos del área de las matemáticas. Las habilidades geométricas se desarrollan desde la observación de las figuras, pero no hay precisión sobre el contenido de los conocimientos matemáticos. Todas las actividades se proponen en forma de tareas prácticas cotidianas, basadas en el “sentido común” y en los conceptos cotidianos. Se observa claramente que los niños obtienen dichas cualidades en la solución de los problemas de manera independiente, lo cual evita la intención de formar estas cualidades en ellos.

En ambos programas analizados no hay diferenciación entre los problemas de la vida práctica y los problemas matemáticos. Ambos incluyen acciones prácticas, las cuales implican el reconocimiento de la forma de los objetos, la ubicación espacial y la secuencialidad o duración temporal de los procesos, así como cantidades y conjuntos (colecciones). Desde luego, el juego funcionaría como una herramienta didáctica para enseñar el conteo, las cantidades y las operaciones, pero de esa manera no constituye una actividad psicológica que sea válida por su contenido propio que hace aportaciones esenciales en el desarrollo de la personalidad del niño en la edad preescolar (Elkonin, 2016b; Solovieva, 2020).

En el caso del programa de educación pública en Brasil, se plantea el uso situacional de objetos cotidianos, la exploración de objetos, de su propio cuerpo y de los fenómenos de naturaleza. Sin embargo, no está establecida la relación que tienen estos objetivos con la actividad de juego. El juego se plantea como algo natural, espontáneo, algo libre y social sin mencionar su estructura y su contenido psicológico. No se observa la claridad conceptual del término juego, el cual solo se menciona como una actividad libre y social y no se señala la relación entre la actividad intelectual y el juego. En el caso de la enseñanza de las matemáticas se trata únicamente de las sugerencias que no permiten rescatar los aspectos esenciales de esta área de conocimiento.

En los programas analizados se aprecia un contraste entre las posibilidades de la enseñanza de las matemáticas:

- a) El trabajo con conceptos cotidianos. En los programas estos conceptos se confunden con los conceptos matemáticos formales. Las actividades de juego se proponen como herramientas o contextos para la introducción de las matemáticas, pero sin señalar su forma de organización. En el programa de México se sustituye la orientación y la formación de conceptos por la adivinanza, la intuición y la imitación en el plano concreto. Los conceptos empíricos y la percepción directa de los objetos con sus características se introducen como conceptos matemáticos previos. En el caso del programa de Brasil el juego libre se plantea como única actividad propia de la edad preescolar.
- b) El juego libre. La nueva propuesta educativa pública en Brasil supone que durante la actividad de juego libre y de observación surgen, de manera espontánea, las nociones básicas para la adquisición de las matemáticas. Se trata del juego libre de los niños, sin orientación o con algún tipo de objetivo por parte de los maestros. Consideran que la convivencia social amplia es la base para la adquisición espontánea de los conceptos, que se sustituye por la imagen sincrética. En esta propuesta no se incluye la enseñanza formal de las matemáticas en la edad preescolar. Las acciones prácticas se confunden con las acciones lúdicas conscientes y reflexivas; las acciones prácticas se confunden con las acciones intelectuales y lógicas.

Es necesario resaltar otra contradicción que se evidencia a partir de nuestro análisis de los programas educativos en México y Brasil. Los programas analizados corresponden al último grado de educación preescolar y coinciden en la edad cronológica de 5 y 6 años. En ellos se señala que la enseñanza formal de las matemáticas comienza a partir del ingreso de los niños a la escuela primaria con 6 años cumplidos. Sin embargo, lo preocupante es que la forma de enseñanza en preescolar se traslada directamente a la enseñanza en la escuela primaria, es decir, que continúan trabajando con los conceptos empíricos formados espontáneamente, de acuerdo con los planteamientos de Piaget (1972) y sus seguidores (Inhelder y Cellérier, 1996; Demetriou, 1988).

Es posible que el reto más grande del proceso de enseñanza-aprendizaje en el nivel preescolar es el reconocimiento de las habilidades mínimas necesarias que se deben formar para que los niños, pues al ingresar a la escuela primaria, se desempeñen con un alto rendimiento, en general, y en matemáticas, en particular. Dichas habilidades mínimas se plantean desde una aproximación psicológica histórica-cultural que explicita el contenido de las formaciones psicológicas nuevas surgidas al final de la edad preescolar (Obukhova, 2006; Salmina, 2013; Salmina y Filimonova, 2016). Es urgente que la situación con la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria y la forma de desarrollo psicológico en el nivel preescolar cambien radicalmente. Estos cambios se verán reflejados en los resultados futuros de evaluación PISA, pero lo primordial está en el desempeño y el interés personal de los niños por las matemáticas en México y en Brasil. El mayor reto de los investigadores en el área de psicología y pedagogía en la actualidad es proponer las metodologías eficientes e innovadoras que garanticen mejor nivel de preparación de los niños preescolares para la adquisición adecuada de los conceptos matemáticos en la escuela primaria con entusiasmo y el interés (Quintanar y Solovieva, 2020).

## PROSPECTIVA

Los datos presentados en este artículo plantean las carencias principales de la enseñanza de las habilidades matemáticas en la edad preescolar en dos países más poblados y representativos de América Latina: México y Brasil. Las metodologías existentes no garantizan el nivel suficiente de preparación de los niños para los estudios escolares en ambos países. El análisis metodológico ha permitido encontrar dos ejes principales en las dificultades que se relacionan con ausencia de la metodología de juego y de la convención de trabajo con los conceptos empíricos en la edad preescolar. En relación con estas carencias, se proponen las vías para la solución como lo es la aplicación de la metodología satisfactoria de trabajo con la actividad de juego que introduzca y forme los componentes de las habilidades matemáticas previas, tales como componente lógico, simbólico y numérico (Salmina y Filimonova, 2016); cada uno de ellos requiere de propuestas metodológicas apropiadas que faciliten el diseño de las tareas donde los incluyan en distintos niveles de complejidad. Además, en los estudios se ha mostrado la necesidad de inclusión del componente de la orientación espacial en el periodo preescolar y en el inicio de la escuela primaria (Solovieva *et al.*, 2010). Al mismo tiempo, es necesario comprender que el trabajo con los conceptos empíricos no puede sustituir a la introducción de los conceptos científicos numéricos en la escuela primaria (Quintanar y Solovieva, 2020). Dicha consideración enfatiza la necesidad de capacitación profesional específica de los maestros para comprender las particularidades de trabajo en la edad preescolar y escolar.

Afortunadamente, el abordaje de este tema es reciente, ya sea por la preocupación por la efectividad de la enseñanza en la etapa preescolar (Mantzicopoulos *et al.*, 2017), por el efecto de las prácticas de enseñanza de los maestros sobre el interés del niño por la lectura y las matemáticas (Lerkkanen *et al.*, 2012), por la diversidad de programas con diferencias en su contenido (Agodini y Harris, 2016) o por las propuestas originales para la formación de las representaciones matemáticas en los preescolares de la manera orientada (Sidneva *et al.*, 2021).

Debemos destacar los estudios que contienen sugerencias, por ejemplo, para el desarrollo del pensamiento algebraico a través del trabajo con objetos y la identificación de sus características (Pincheira y Alsina, 2021), la aplicación de programas de intervención para mejorar el aprendizaje de las matemáticas (Clarke *et al.*, 2020). Una aportación de los estudios con profunda metodología para la introducción de los conceptos numéricos se

relaciona con el uso de la teoría de la actividad aplicada a la enseñanza y desarrollo con la que se implementen los programas específicos para el desarrollo de habilidades previas para la adquisición de las matemáticas (Zárraga *et al.*, 2017; Rosas *et al.*, 2017).

La información presentada en el artículo permite establecer una mirada crítica a las metodologías de la enseñanza que no deben depender de las decisiones políticas o administrativas, sino estar basadas en el análisis psicológico del contenido y la estructura de la edad preescolar y sus diferencias esenciales de la escolar. En la edad preescolar no se debe establecer el objetivo de la enseñanza formal de las matemáticas ni de sustituir esta enseñanza por el trabajo con los conceptos empíricos. El juego libre tampoco es una solución. La edad preescolar es realmente la edad de juego, pero el juego es una actividad organizada que posee su propio objetivo colectivo y representativo (Solovieva y Quintanar, 2016). La situación de la enseñanza de las matemáticas puede ser modificada ante el establecimiento de los objetivos claros para la enseñanza y el desarrollo en cada edad psicológica con una adecuada preparación profesional de los maestros.

## CONCLUSIONES

- a) El análisis revela que existen dos variantes para la enseñanza de las matemáticas:
  - El uso de las operaciones lógicas concretas sin orientación
  - El uso de situaciones lúdicas sin orientación.
- b) En los programas de observa una confusión entre:
  - Acciones lúdicas y acciones prácticas.
  - Acciones intelectuales con conceptos cotidianas y las acciones intelectuales con los conceptos espáticos del área de las matemáticas.
- c) Los actuales programas de educación pública para la enseñanza preescolar no pueden solucionar el problema de la enseñanza de las matemáticas y el contenido previo de la edad preescolar.
- d) La forma actual de enseñanza en la edad preescolar y en la escuela primaria no se diferencia. En ambos niveles trabajan únicamente con conceptos empíricos.
- e) En los dos países más grandes de América Latina no se precisan las acciones ni los conceptos que se forman durante el proceso educativo en la edad preescolar.
- f) Se identifica la necesidad de una reorientación esencial en relación con el establecimiento de los objetivos de trabajo educativo en las instituciones preescolares.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los árbitros que dedicaron tiempo para la revisión y aportaron una mejora a la estructura del artículo. Se agradece al financiamiento que los autores han recibido del Proyecto RSF 21-18-00584.

## REFERENCIAS

- Agodini, R., & Harris, B. (2016). How teacher and classroom characteristics moderate the effects of four elementary math curricula. *The Elementary School Journal*, 117(2), 216-236.
- Báez, J., Cervantes, O. y Cervantes, R. (2020). Las matemáticas como inductoras del pensamiento científico, en V. Covarrubias-Salvatori (Ed.), *Bases para la inducción y el desarrollo del pensamiento científico en la niñez y la preadolescencia* (pp. 19-76). México: CONCYTEP.

- Calva, M., Quijano, D. y Estrella, J. (2018). Enseñanza de matemáticas con material montessori a estudiantes de primaria pública. *Memorias del 2o Congreso Nacional de Investigación sobre Educación Normal.* <http://www.conisen.mx/memorias2018/memorias/2/P430.pdf>
- Bryant, D. P. (2005). Commentary on early identification and intervention for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities, 38*(4), 340-345.
- Bull, R., Espy, K. A., & Wibe, S. A. (2008). Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Developmental Neuropsychology, 33*(3), 205-228.
- Clarke, B., Doabler, Ch.T., Turtura, J., Smoljowski, K., Kosty, D. B., Sutherland, M., Kurtz-Nelson, E., Fien, H., & Baker, S. K. (2020). Examining the efficacy of a kindergarten mathematics intervention by group size and initial skill. *The Elementary School Journal, 121*(1), 125-153.
- Davidov, V. V. (1998). *La teoría de la enseñanza que conduce al desarrollo.* Moscú: INTER.
- Davidov, V. V. (2000). *Tipos de generalización en la enseñanza.* Moscú: Sociedad Pedagógica de Rusia.
- Demetriou, A. (1988). *The neo-Piagetian theory of cognitive development: Toward an integration.* Amsterdam: North-Holland.
- Desoete, A., Stock, P., Schepens, A., Baeyens, D., & Roeyers, H. (2009). Classification, seriation, and counting in grades 1, 2, and 3 as two-year longitudinal predictors for low achieving in numerical facility and arithmetical achievement? *Journal of Psychoeducational Assessment, 27*(3), 252-264.
- Díaz, M. (2020). El aprendizaje situado, en V. Covarrubias-Salvatori (comp.), *Bases para la inducción y el desarrollo del pensamiento científico en la niñez y la preadolescencia* (pp. 293-326). México: CONCYTEP.
- Elkonin, D. B. (2016a). *Psicología de juego.* Moscú: Vlados.
- Elkonin, D. B. (2016b). Hacia el problema de la periodización del desarrollo en la edad infantil., en L. Quintanar y Y. Solovieva (Eds.), *Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño* (pp. 191-209). México: Trillas.
- Fuenlabrada, I. (2004). ¿Cómo desarrollar el pensamiento matemático en los niños de preescolar? La importancia de la presentación de una actividad, en E. Moreno (coord.), *Curso de formación y actualización profesional para el personal docente de educación preescolar. Volumen 1.* (pp. 279-296). México: SEP.
- Fuenlabrada, I. (2008). *Fichero de actividades para preescolar.* México.
- Fuenlabrada, I. (2009). *¿Hasta el 100?... ¡No! ¿Y las cuentas?... ¡Tampoco! Entonces... ¿Qué?* México: SEP.
- Galperin, P. Y. (2000). *Cuatro conferencias sobre psicología.* Moscú: Escuela Superior.
- González-Moreno, C. X. y Solovieva, Yu. (2019). Evaluación de las neoformaciones de la edad preescolar en niños colombianos. *Revista de Psicología. Universidad de Antioquia, 11*(2), 7-44.
- González, A. y Weinstein, E. (1998). *¿Cómo enseñar matemática en el jardín?* Argentina: Ediciones Colhue.
- INEE (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación). (2010). *La educación preescolar en México. Condiciones para la enseñanza y el aprendizaje.* INEE. [https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/8004/3/images/educacion\\_preescolar.pdf](https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/8004/3/images/educacion_preescolar.pdf)
- INEE (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación). (2019a). *La educación obligatoria en México. Informe 2019.* INEE.
- INEE (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación). (2019b). Niñas, niños y adolescentes fuera de la escuela. *La educación obligatoria en México. Informe 2019.* INEE.
- Inhelder, B. y Cellérier, G. (1996). *Los senderos de los descubrimientos del niño.* Barcelona: Paidós.
- LeFevre, J. A., Fast, L., Smith-Chant, B., Kamawar, D., Penner-Wilger, M., Skwarchuk, S., & Bisanz, J. (2010). Pathways to mathematics: Longitudinal predictors of performance. *Child Development, 81*(6), 1753-1767.

- Lerkkanen, M. K., Kiuru, N., Pakarinen, E., Viljaranta, J., Poikkeurs, A. M., Rasku-Puttonen, H., Siekkinen, M., & Nurmi, J. E. (2012). The role of teaching practices in the development of children's interest in reading and mathematics in kindergarten. *Contemporary Educational Psychology*, 37(4), 266-279.
- Locuniak, M. N., & Jordan, N.C. (2008). Using kindergarten number sense to predict calculation fluency in second grade. *Journal of Learning Disabilities*, 41(5), 451-459.
- Mammarella, I. C., Lucangeli, D., & Cornoldi, C. (2010). Spatial working memory and arithmetic deficits in children with nonverbal learning difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 43(5), 455-468.
- Mantzicopoulos, P., Patrick, H., Strati, A., & Watson, J.S. (2017). Predicting kindergarteners' achievement and motivation from observational measures of teaching effectiveness. *The Journal of Experimental Education*, 86(2), 214-232.
- Ministerio da Educação. (2021). *Base Nacional Comum Curricular. Educação é a base*. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#infantil>
- Obukhova, L. F. (2006). *Psicología del desarrollo por edades*. Moscú: Educación Superior.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico). (2002). *Muestra de reactivos empleados en la evaluación PISA 2000. Aptitudes para lectura, matemáticas y ciencias*. México: Santillana.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. Paris: PISA, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Passolunghi, M. C., Mammarella, I. C., & Altom, G. (2008). Cognitive abilities as precursors of the early acquisition of mathematical skills during first through second grades. *Developmental Neuropsychology*, 33(3), 229-250.
- Piaget, J. (1972). Intellectual evolution from adolescence to adulthood. *Human Development*, 15, 1-12.
- Piaget, J. y Inhelder, B. (2015). *Psicología del niño*. Madrid: Morata.
- Pincheira, H. N. y Alsina, A. (2021). Hacia una caracterización del álgebra temprana a partir del análisis de los currículos contemporáneos de educación infantil y primaria. *Educación Matemática*, 33(1), 153-180.
- 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* (111-172). Puebla: CONCYTEP.
- Rosas, Y. (2019). *Análisis de los métodos de enseñanza de las matemáticas desde la teoría de la actividad* (tesis de doctorado). Universidad Iberoamericana de Puebla.
- Rosas, Y. (2021). Análisis del interés cognoscitivo en clases de matemáticas. *Obutchénie. Revista de Didáctica e Psicología Pedagógica*, 5(1), 119-143.
- Rosas, Y., Solovieva, Yu. y Quintanar, L. (2017). La formación del concepto de número: aplicación de metodología en una institución mexicana, en N. F. Talizina, Yu. Solovieva y L. Quintanar (Eds.), *Enseñanza de las matemáticas desde la teoría de la actividad* (pp. 107-128). México: CEIDE.
- Saavedra, A. A. (Coord.) (2019). *Mi álbum 3 preescolar*. México: SEP. <https://libros.conaliteg.gob.mx/20/K3MAA.htm#page/1>
- Salmina, N. G. (1988). *Signo y símbolo en la enseñanza*. Moscú: Universidad estatal de Moscú.
- Salmina, N.G. (2013). Indicadores de preparación de niños para la escuela, en Y. Solovieva y L. Quintanar (Eds.) *Antología del desarrollo en la edad preescolar* (pp. 67-74). México: Trillas.
- Salmina, N. G. y Filimonova, O. G. (2016). *Problemas de aprendizaje de las matemáticas básicas y su corrección*. Puebla: Instituto Universitario de Estudios Avanzados.
- Sánchez, R. y Escotto, A. (2013). *Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: factores neuropsicológicos, afectivos y socioepistemológicos* (pp. 57-91). México: UNAM.

- Schuchardt, K., & Maehler, C. (2010). Do dyscalculia subgroups differ in their working memory, basic arithmetical knowledge and numerical competencies? *Zeitschrift Fur Entwicklungspsychologie Und Padagogische Psychologie*, 42(4), 217-225.
- SEP. (2017). *Aprendizajes Clave para la Educación Integral, Educación Preescolar, plan y programas de estudio*. Secretaría de Educación Pública.
- Sidneva, A., Plotnikova, V., Solovieva, Y. y Lyutsko, L. (2021). Análisis psicológico de las condiciones y los medios para la formación de las representaciones matemáticas elementales en los preescolares. *Boletín de la Universidad de San Petersburgo. Psicología*, 11(4), 389-408.
- Solovieva, Y. (2019). Las aportaciones de la teoría de la actividad para la enseñanza. *Educando para educar*, 37(1), 13-25.
- Solovieva Y., Ortiz G. y Quintanar L. (2010). Formación de conceptos numéricos iniciales en una población de niños mexicanos. *Cultura y educación*, 3(22), 345-361.
- Solovieva, Y. y Quintanar L. (2016). *Actividad de juego en la edad preescolar*. México: Trillas.
- Solovieva, Y. y Quintanar, L. (2019). Playing activity with orientation as a method for preschool development. *Psychological Educational Studies*, 11(4), 49-66.
- Solovieva, Y. (2020). La importancia del juego en el marco del aprendizaje escolar y el uso regulativo del lenguaje, en V. Feld y M. F. Pighín (Eds.), *Neuropsicología del Aprendizaje* (pp. 93-110). Argentina.
- Solovieva, Y., Rosas Rivera, Y., Quintanar, L. y Sidneva, A. (2021). Posibilidades de la enseñanza preescolar de las matemáticas desde la psicología, pedagogía y neuropsicología. *Panamerican Journal of Neuropsychology*, 15(2), 114-227.
- Solovieva, Y., Quintanar, L., Escotto, A., Baltazar, A. M. y Sidneva, A. (2022). Analysis of mathematics programmes at preschool age based on activity theory. *Culture and Education*, 34(1), 72-101.
- Solovieva, Yu. y Quintanar, L. (2022). 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). México: CONCYTEP.
- Talizina, N. F. (2017). La formación de los conceptos matemáticos, en N. F. Talizina, Y. Solovieva y L. Quintanar (Eds.), *Enseñanza de las matemáticas desde la teoría de la actividad* (pp. 87-106). México: CEIDE.
- Talizina, N. F. (2018). *La teoría de la enseñanza-aprendizaje de acuerdo con la concepción de la actividad*. Moscú: Universidad Estatal de Moscú.
- Talizina, N. F. (2019). *La teoría de la actividad aplicada a la enseñanza*. México: Universidad Autónoma de Puebla.
- Vigotsky, L. S. (1983). *Obras escogidas*. Vol. 3. Moscú: Pedagogía.
- Zárraga, S., Solovieva, Y. y Quintanar, L. (2017). Formación de las habilidades matemáticas básicas en preescolares mayores, en N. F. Talizina, Y. Solovieva y L. Quintanar (Eds.), *Enseñanza de las matemáticas desde la teoría de la actividad* (pp. 23-68). México: CEIDE.

## NOTAS

[1] Disponible en [https://www.google.com/search?q=sxsrf=ALeKk03PHhOAE3EnWstTwgD7jnv7J5onyEg:1618377795767&q=Educaci%C3%B3n+en+Brasil+estad%C3%ADsticas+2020&sa=X&ved=2ahUKEwiWyYON\\_zvAhVR](https://www.google.com/search?q=sxsrf=ALeKk03PHhOAE3EnWstTwgD7jnv7J5onyEg:1618377795767&q=Educaci%C3%B3n+en+Brasil+estad%C3%ADsticas+2020&sa=X&ved=2ahUKEwiWyYON_zvAhVR).

[2] Gobierno Municipal Cascavel, Departamento Pedagógico del estado de Paraná, 2019.

[3] Disponible en <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#infantil/a-transicao-da-educacao-infantil-para-o-ensino-fundamental>