

Abordaje de las matemáticas desde la perspectiva histórico-cultural con infantes

Approach to mathematics from a historical-cultural perspective with infants

Yolanda Montserrat Mejía Chávez,¹
José Alfonso Jiménez Moreno²

Resumen: El presente artículo recupera la experiencia de implementación de una propuesta didáctica para el aprendizaje de las matemáticas en un preescolar público rural en el noroeste de México, como propuesta posterior a la enseñanza remota de emergencia (ERE) implementada por la pandemia por el virus SARS-CoV-2 y su transición a la presencialidad. La propuesta se diseñó como herramienta de apoyo desde el enfoque histórico-cultural, retomando el concepto de zona de desarrollo próximo (ZDP) y la interacción social para potenciar el desarrollo del pensamiento matemático. Entre los principales hallazgos se encuentra el trabajo colaborativo entre educadoras y familias como medio para fomentar el desarrollo del pensamiento matemático, así como la interacción entre preescolares como elemento fundamental en la formación de conceptos científicos de carácter matemático. Se reconoce el entorno socio-cultural, así como el uso de símbolos y signos como elementos para fomentar el aprendizaje de las matemáticas.

Fecha de recepción: 24 de abril de 2024. **Fecha de aceptación:** 27 de marzo de 2025.

¹ Instituto de Servicios Educativos y Pedagógicos de Baja California, ymejiac@educb.mx / mcyolandam@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-7713-8123>

² Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. Universidad Nacional Autónoma de México, alfonsojimenez@politicas.unam.mx / alpsic@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0704-7883>

Palabras clave: *enseñanza y formación, psicología de la educación, aprendizaje, cognición, pensamiento*

Abstract: This article recovers the experience of implementing a didactic proposal for learning mathematics in a rural public preschool in northwestern Mexico, as a proposal after the remote emergency teaching (ERE) implemented due to the SARS-CoV-2 pandemic and its transition to face-to-face teaching. The proposal was designed as a support tool from the historical-cultural approach, taking up the concept of the zone of proximal development (ZDP) and social interaction to enhance the development of mathematical thinking. Among the main findings is the collaborative work between educators and families as a means to promote the development of mathematical thinking, as well as the interaction between preschoolers as a fundamental element in the formation of scientific concepts of a mathematical nature. The sociocultural environment is recognized, as well as the use of symbols and signs as elements to promote the learning of mathematics. .

Keywords: *teaching and training, psychology of the education, learning, cognition, thinking*

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas en las escuelas públicas mexicanas de educación básica, está determinada por objetivos y contenidos regulados por las intenciones del Estado Mexicano, representadas por la Secretaría de Educación Pública (SEP). Bajo este escenario, es posible considerar que las prácticas educativas, en sus diversos niveles responden a una linealidad propia del discurso matemático escolar, cuyas cualidades principales son su carácter hegemónico, con un discurso y estructura oficial (Reyes-Gasperini, 2016). En la educación básica mexicana, esta disciplina es considerada como fundamental, sin embargo, ha sido también aquella con mayores índices de reprobación (Reyes-Gasperini, 2016). Esta situación es de preocupación en todos los niveles educativos, y así lo fue particularmente bajo el contexto de la pandemia por el virus SARS-CoV-2. El pasado 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) realizó el anuncio sobre la pandemia causada por el nuevo coronavirus

2019 (COVID-19), dando origen al cierre de actividades y confinamiento domiciliario como medidas para mitigar contagios (OPS, s/f).

Ante dicho escenario, los sistemas educativos tuvieron que adaptarse para salvaguardar el derecho a la educación y a la salud de niños, niñas y adolescentes alrededor del mundo. De manera particular, en México, se implementaron estrategias para continuar la educación de los alumnos desde casa, mediante la enseñanza remota de emergencia (ERE). Lo cual implicó la participación directa de las familias en los procesos de enseñanza-aprendizaje, por lo que la SEP promovió la creación de la plataforma virtual *Aprende en casa*, para poner a su disposición materiales educativos digitales y la emisión de clases por televisión como recursos de apoyo. Sin embargo, la mayoría de los recursos presentados consistían en la extracción directa de los contenidos en los libros de texto gratuitos, sin espacios para llevar a cabo una autoevaluación y retroalimentación de lo aprendido como elementos interactivos que motivaran el aprendizaje y cumplieran con las necesidades reales de los usuarios (Cazales *et al.*, 2020).

En el estado de Baja California, ubicado al noroeste del país, se realizaron diversas acciones como apoyo a la estrategia nacional *Aprende en casa*. De manera particular, en preescolar preocupó la posibilidad de enfrentar problemas de rezago educativo en asignaturas clave, como la lengua o las matemáticas. Mediante una entrevista con la Autoridad Educativa del nivel preescolar de la Secretaría de Educación de Baja California (SEBC), se reconocieron algunas acciones dirigidas a las y los educadores para implementar la ERE, como el diseño de materiales didácticos, *Webinars* para el manejo de las herramientas digitales de *Google* y la colaboración con el Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE) para la difusión de cuadernillos de trabajo dirigidos a las comunidades en situaciones de vulnerabilidad, como las escuelas rurales, las cuales carecían de infraestructura tecnológica idónea. Es importante mencionar, que se priorizó la atención de la lengua y las matemáticas para el diseño de los materiales didácticos como parte de las actividades programadas previas a la pandemia como líneas de acción ante el rezago educativo identificado mediante pruebas estandarizadas como la Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE) aplicadas en el nivel primaria en años anteriores, es decir, incluso previo a la pandemia, eran áreas académicas de interés en México.

Estos recursos de apoyo fueron difundidos a través de la página oficial de la SEP y su estructura burocrática, mediante la figura de supervisoras o inspectoras de zona que invitaban a las educadoras y educadores a su uso, así como de manera impresa en algunas comunidades que la SEBC consideraba como

vulnerables; sin embargo, el alcance en su difusión e implementación no resultó el esperado. Además de los problemas asociados a la presencialidad, se sumaron las características de los diversos contextos en que se sitúan los centros escolares que comprenden el nivel preescolar en el estado, caracterizado mayoritariamente por zonas rurales, en las cuales las disposiciones tecnológicas características de la ERE no eran homogéneas entre la población. Si bien las escuelas rurales se caracterizan por problemáticas más allá de lo tecnológico (por ejemplo, acceso a servicios básicos, condiciones de acceso a las escuelas, entre otros), la falta de homogeneidad de infraestructura fue de relevancia particular bajo el contexto de la pandemia y las diversas formas de acción establecidas por las autoridades escolares. Bajo estas condiciones, se consideró que las oportunidades de interacción social resultan fundamentales para impulsar el desarrollo de conceptos matemáticos en los preescolares, no solo por las condiciones que generó la pandemia, sino también debido a la relevancia que la formación de conceptos matemáticos tiene para el desarrollo psicológico e intelectual infantil.

El presente artículo muestra el desarrollo y los resultados de un material didáctico de apoyo para la enseñanza de las matemáticas en preescolares tras el retorno a la presencialidad. Este ejercicio se fundamentó en la teoría histórico-cultural de Vygotsky (2009) y su implementación en contextos rurales del noroeste de México. La intención de este material responde a promover el pensamiento matemático en preescolares de zonas rurales, considerando un contexto temporal caracterizado por el retorno a actividades presenciales tras dos años de pandemia e implementación de la ERE. Para ello, se describen las bases teórico-conceptuales que fundamentaron los materiales didácticos, incluyendo, además, algunas experiencias en la materia; la metodología de trabajo, los resultados obtenidos, para finalizar con las conclusiones del ejercicio.

ELEMENTOS TEÓRICOS Y CONCEPTUALIZACIÓN

La enseñanza de las matemáticas en la educación preescolar mexicana se fundamenta en discursos oficiales y un currículum establecido por el Sistema Educativo Nacional, con contenidos nacionales articulados de manera progresiva para responder a un perfil de egreso común, que comprende el trayecto formativo de niños y niñas entre 0 y 15 años de edad. La asignatura que integra contenidos matemáticos, se denomina Saberes y Pensamiento Científico, y su

abordaje en preescolar, por tanto, responde a una estructura lineal y progresiva en la búsqueda del objetivo final, que consiste en desarrollar habilidades como indagar, interpretar, modelizar, argumentar y explicar el entorno (SEP, 2022).

No obstante, en virtud de las características del contexto y momento histórico, se desarrolló una propuesta de material didáctico con base en la perspectiva histórico-cultural propuesta por el ruso Lev Semionivich Vygotsky (2009), ello debido a su particularidad de entendimiento del desarrollo. Esta teoría permite comprender al desarrollo de conceptos matemáticos no como consecuencia de factores biológicos y madurativos, sino desde de las oportunidades de interacción social con las que los niños cuentan (Wertsch, 1985). De esta manera, el desarrollo está conformado por dos líneas de origen distinto: los procesos elementales o básicos (de origen biológico, relacionados con la inteligencia práctica característica de los animales) y las funciones psicológicas superiores (de origen sociocultural, únicas de la especie humana). Bajo esta perspectiva, se considera que el desarrollo no se ejecuta de manera lineal o biológica, en la que se avanza en maduración conforme la persona crece, sino que responde a una evolución del tipo espiral donde el sujeto atraviesa siempre el mismo punto avanzando hacia un estadio superior (Vygotsky, 2009), siempre en función de las condiciones que su contexto permita, dado que los procesos psicológicos son, en un primer momento, sociales y, posteriormente, la persona los internaliza. De esta manera, para Vygotsky, lo individual emerge de lo colectivo (Ursini, 1996), y, en particular en la formación de conceptos matemáticos, la forma de enseñanza conducirá a su desarrollo (Talizina, 2001).

Por tal motivo, el proceso del desarrollo del pensamiento matemático en niñas y niños en edad preescolar no se entiende solo como la adquisición de contenidos particulares, sino que depende de la maduración de los procesos elementales como la capacidad de hacer uso de herramientas o instrumentos para transformar el entorno físico que le rodea; por supuesto, como todo concepto científico, requiere de la adquisición de conceptos matemáticos (Talizina, 2001). A su vez, su experiencia con el contexto le brindará elementos para impulsar el desarrollo de las funciones psicológicas superiores, relacionadas con el entorno sociocultural, como el uso del lenguaje y de sistemas de signos como la escritura y los números (Vygotsky, 2009). Esta perspectiva considera que los niños y niñas poseen experiencias matemáticas antes de ingresar a la escuela y fuera de dicho espacio formal, de manera que el desarrollo del pensamiento matemático está determinado por la interrelación existente entre los conceptos

formales, propios del ámbito escolar y aquellos de origen espontáneo, producto de su interacción con el entorno (Vygotsky, 2009).

Para estudiar la manera en que se desarrollan las funciones psicológicas superiores, Vygotsky (2009) utilizó un método cualitativo de observación de la conducta, basado en la resolución de problemas en tareas que involucraban el uso de signos como dibujos, letras y números. En el primer estadio, el niño no cuenta con experiencias previas suficientes para resolver la tarea solicitada; sin embargo, tras su exposición prolongada a la misma logra comprender qué es lo que se requiere para resolver el problema y es entonces donde pasa al siguiente estadio, en el cual, el niño está consciente de la funcionalidad de los signos.

La perspectiva histórico-cultural reconoce a la escuela como una oportunidad importante para impulsar el desarrollo del pensamiento de las niñas y los niños y acompañarlos para alcanzar su máximo potencial. Para ello, es necesario considerar las implicaciones pedagógicas del concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP). De acuerdo con Rojas (2018), la ZDP hace referencia a la distancia entre la capacidad de resolver independientemente un problema y la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz. Para su puesta en práctica es necesario identificar este distanciamiento y además proporcionar una variedad de ayudas y herramientas para que el alumno, de manera activa, logre resolver el problema planteado.

En relación con las funciones psicológicas superiores y el desarrollo del pensamiento matemático y sus conceptos asociados, es necesario plantear objetivos o metas de aprendizaje que constituyan una oportunidad no solo de poner en práctica la ZDP, sino que también sean congruentes con los métodos cualitativos de observación de conductas y recuperen la relación del alumno con el entorno y la escuela. Es por ello que se consideraron como referentes los contenidos curriculares de matemáticas en preescolar y las etapas de desarrollo cognoscitivo de Jean Piaget; particularmente la etapa preoperacional, que además de comprender la edad preescolar mantiene un paralelismo con la progresión lineal propuesta por la SEP para el logro del perfil de egreso en preescolar en la disciplina de matemáticas. A partir de este ejercicio de análisis, se definieron como objetivos de aprendizaje el trabajo con los conceptos de número, forma y suma/resta (Mejía y Jiménez, 2025).

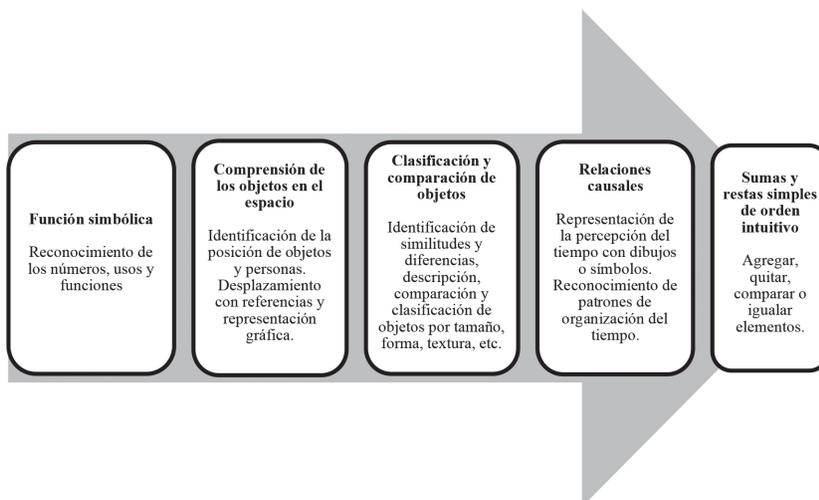


Figura I. Contenidos para la enseñanza de las matemáticas SEP (2022) en la Educación Preescolar y su relación con la etapa preoperacional de Jean Piaget (Papalia *et al.*, 2010). Fuente: Mejía y Jiménez (2025).

Como se puede apreciar, los cinco rasgos que componen la etapa preoperacional están estrechamente relacionados con los contenidos oficiales para la enseñanza de las matemáticas en preescolar, manteniendo concordancia con una postura lineal y progresiva del desarrollo del razonamiento matemático. Por su parte, Vygotsky considera los postulados genéticos de Jean Piaget en sus obras como un referente al hablar sobre los procesos biológicos y madurativos que intervienen en el desarrollo del pensamiento (2006), pero no se limita a ello. De tal forma que, al recuperar elementos socioculturales, este proceso responde más a una evolución del tipo espiral, pasando por diferentes estadios, independiente de la edad, como se abordó con anterioridad.

En la enseñanza para la formación de conceptos matemáticos, es bastante común que se considere como base a la perspectiva genética piagetana, ya que la seriación de procesos y conceptos, así como su articulación, fungen como base formativa (Talizina, 2001). Sin embargo, desde la perspectiva vigotskyana, la formación de conceptos científicos, entre ellos los matemáticos, no se desarrollan de forma espontánea o genética, sino que requiere de la enseñanza y guía; es decir, del proceso colectivo (Ursini, 1996).

De esta manera, en la formación de conceptos matemáticos debe considerarse, como base, las operaciones lógicas básicas, los tipos necesarios de la actividad simbólica y semiótica, y relaciones elementales; sin olvidar algunos axiomas para la descripción de las magnitudes y operaciones lógicas (Salmina, 2001). En la formación de estos elementos, que son la base para potenciar la formación de conceptos matemáticos de mayor complejidad en primaria y secundaria, la adquisición de signos es fundamental; los signos, herramienta propia que permite la interiorización de procesos psicológicos (Ursini, 1996), permitirán la codificación elemental para potenciar el pensamiento matemático (Salmina, 2001).

De acuerdo con Talizina (2001), la formación de conceptos matemáticos en el contexto escolar requiere alejarse de la memorización; en ese sentido, la figura docente debe buscar la manera en que las y los niños relacionen los conceptos con elementos tangibles para promover la abstracción que requieren las matemáticas. En ese mismo sentido, y con base en la postura histórico-cultural, Salmina (2001) sugiere que la formación de conceptos matemáticos incluye la codificación de signos y símbolos como medio de promoción de pensamiento, buscando su uso dentro de problemas propios de lo cotidiano. La simbolización a la cual refiere Salmina no se reduce solo al lenguaje, sino también a la utilización de dibujos, animales u otros objetos. De esta manera, una didáctica de esta naturaleza favorecerá que los estudiantes busquen comprender situaciones por medio del idioma matemático; en el caso de niveles educativos elementales, como preescolar y primaria, será importante rescatar la experiencia cotidiana de las y los estudiantes (por ejemplo, a través de ejercicios de compra-venta), poniendo como centro la estructura de la base orientadora para la solución de problemas, más que lo aritmético en sí (Nikola y Talizina, 2001).

Considerando los postulados de Vygotsky, se asume que el desarrollo del pensamiento matemático puede darse mediante la exposición de los conceptos espontáneos que los niños y las niñas poseen con aquellos de origen formal mediante tareas o retos que les demanden estimular su lenguaje, su inteligencia práctica (uso de herramientas) y el uso de signos, en experiencias de interacción social con adultos, pares más experimentados o mediante la interacción espontánea entre pares y su entorno. De esta manera, para el infante el significado de las palabras pasa de un estado primitivo a ser reemplazadas por generalizaciones más complejas al poner en práctica sus funciones intelectuales –la atención deliberada, la memoria lógica, la abstracción, la habilidad para comparar y diferenciar– avanzando en su desarrollo y a su vez, conduciéndose a la formación de verdaderos conceptos (Vygotsky, 2006). En lo particular, desde el enfoque

histórico-cultural, los conceptos matemáticos son una forma de conceptos científicos, los cuales, a diferencia de los espontáneos, se desarrollan de forma deliberada, con el apoyo de docentes y bajo una necesaria interacción social; de esta manera, el rol de la escuela es la de crear contextos y materiales con los que, las y los estudiantes se familiaricen con conceptos científicos (Ursini, 1996). El desarrollo de conceptos, tanto científicos como espontáneos, forman parte de la estructura que dan los procesos psicológicos superiores, característicos del desarrollo internalizado. Por lo tanto, y en concordancia con este panorama, el presente trabajo se estableció como objetivo favorecer el desarrollo del pensamiento matemático en los preescolares de una escuela rural en Ensenada, Baja California, bajo la perspectiva de la teoría histórico-cultural de Vygotsky.

Algunas experiencias recuperadas sobre el desarrollo del pensamiento matemático en infantes se desarrollaron en México, Chile y Colombia; no obstante, existe poca evidencia empírica sobre intervenciones fundamentadas únicamente en la perspectiva histórico-cultural, por lo que los referentes que se presentan constituyen aproximaciones al abordar elementos como el trabajo colaborativo, el diálogo y la recuperación de elementos contextuales para el abordaje de las matemáticas.

El estudio llevado a cabo en Chile por Mujica y Márquez (2022), se centró en analizar las características esenciales de las categorías del desarrollo del pensamiento matemático y las estrategias didácticas que emplean las educadoras con alumnos entre 2 y 4 años. Se entrevistó a siete educadoras, y los resultados mostraron tres tipos de situaciones didácticas implementadas: las *actividades concretas*, que implican la clasificación, seguimiento de patrones, conteo, resolución de problemas, reconocimiento de tamaños, orientación espacial y el trabajo con materiales concretos para construir y agrupar, las *actividades cotidianas*, como buscar pares de calcetines, ordenar objetos por color, poner cubiertos en la mesa (izquierda-derecha), clasificar juguetes, plantas o semillas y subir y bajar sillas; y *juegos* con tableros, de encaje y de construcción. De acuerdo los autores, los resultados obtenidos muestran que el desarrollo lógico matemático está concebido como un proceso cognitivo que requiere desarrollar competencias para la adquisición de conocimientos y no necesariamente procesos básicos de las matemáticas, de manera que pueda evolucionar otras áreas de aprendizaje a la par. Asimismo, reconoce que considerar las actividades cotidianas en los ambientes áulicos permite que los alumnos estén familiarizados con los procedimientos y operaciones a desarrollar a partir de su entorno social y cultural; sensibilizando a los niños hacia la utilidad y uso del pensamiento matemático en la vida cotidiana.

En lo que respecta a la investigación realizada en Colombia por Sánchez y García (2021), se llevó a cabo la validación de un protocolo para mejorar las habilidades matemáticas de 59 niños colombianos de escuelas públicas entre 7 y 10 años con bajo rendimiento. Se aplicó una prueba diagnóstica TEDI-MATH para evaluar competencias básicas, como: contar, enumerar, la comprensión del sistema numérico, operaciones lógicas, operaciones y estimación de tamaño. Posteriormente, se implementó un programa para desarrollar el valor numérico (mayor-menor, igual), medición, organización de series de números e identificación de números compuestos. La mediación se llevó a cabo mediante el diálogo con los niños. Entre los principales hallazgos, se evidenciaron mejoras en las diferentes competencias matemáticas, como la ejecución de sumas y restas, no obstante, en lo que respecta a los conocimientos conceptuales no existieron diferencias significativas. Lo cual, se atribuyó a un nivel de vocabulario medio-bajo en los niños que no les permitió beneficiarse del entrenamiento, concluyendo que un buen repertorio verbal es sumamente importante para el desarrollo de competencias matemáticas y el razonamiento para la extracción de reglas y resolución de problemas.

Finalmente, el estudio realizado en México por Albarrán (2022) consistió en un proyecto de intervención con alumnos de tercer grado en un preescolar público. El proceso comprendió la implementación de juegos en equipo bajo la guía de un docente con el objetivo de propiciar la colaboración entre los estudiantes para mejorar sus aprendizajes en el campo de matemáticas. Las actividades propuestas se relacionaron con problemáticas cercanas a los estudiantes y la propuesta curricular del Plan de Estudios 2017 para la Educación Preescolar. Los estudiantes eligieron con quién trabajar, en equipos de hasta cinco integrantes. Los juegos se realizaron dentro del aula y consistieron en juegos de mesa que les implicaron dialogar y tomar decisiones en conjunto para resolver problemas, siendo monitoreados por el docente y evaluados mediante la observación con una lista de cotejo, rúbricas y los trabajos de los estudiantes. Entre los principales hallazgos, se destacaron mejoras en la resolución de problemas en colaboración, utilizando marcas y recursos propios y se observaron avances en sus habilidades de conteo. Además, se percibió un incremento en el interés de los alumnos al manifestar gusto por trabajar en colaboración, observando una mejora en la convivencia del aula. No obstante, se reconoció que el trabajo colaborativo representó un reto, especialmente en cuestiones relacionadas con su organización.

Las investigaciones referidas, si bien no parten desde el mismo marco teórico-conceptual que el presente trabajo, reafirman elementos importantes en la formación de conceptos matemáticos. Por ejemplo, la recuperación de elementos contextuales como antecedente a la formación de conceptos abstractos (Nikola y Talizina, 2001), así como el uso de signos y símbolos como precursores del aprendizaje matemático (Salmina, 2001). De esta manera, son consideraciones importantes en la implementación de estrategias didácticas para la formación matemática, ya que reafirman elementos clave por considerar dentro de la delimitación de propuestas orientadas a la formación de conceptos matemáticos.

MÉTODO

Con el fin de cumplir con el objetivo propuesto, se elaboraron materiales orientados principalmente a las docentes, con recursos pedagógicos y didácticos para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje relacionados al pensamiento matemático. La metodología se basó en los postulados del paradigma histórico-cultural debido a las posibilidades que ofrece para el desarrollo y el aprendizaje en función de las interacciones que los estudiantes tienen con su medio, así como la incorporación de signos y símbolos como herramientas de consolidación de conceptos matemáticos. Su viabilidad radica en la convivencia entre pares y con el entorno para vincular las necesidades formativas en matemáticas con postulados sobre la ZDP y la interacción social, con la intención de brindar apoyo a la práctica docente en el contexto post-pandémico y las características normativas de la educación preescolar. Para ello se buscó la vinculación de los contenidos en la propuesta didáctica con algunos elementos del currículum vigente en ese momento, de manera que su implementación pudiera ser de utilidad para las docentes en los procesos normativos que su función les demanda. Finalmente, y en atención a los comentarios recibidos por las docentes participantes, se optó por concretar la propuesta didáctica en un libro de orientaciones con materiales anexos para trabajar con los preescolares y sus familias; de tal forma que puedan consultarlos las veces que deseen para trabajar con ellos dentro del aula de manera regular y con las familias en casa.

El escenario donde se llevó a cabo el proyecto consistió en un jardín de niños rural de organización completa ubicado en el poblado Lázaro Cárdenas, en el municipio de Ensenada, Baja California. El contexto en que se inscribe la escuela está caracterizado por una población con altos niveles de analfabetismo y

rezago educativo, ya que de acuerdo con las cifras publicadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) durante la pandemia, de la población total, correspondiente a 3,381 habitantes, 213 personas de 15 años en adelante no saben leer ni escribir un recado; además, de un total de 220 niños y niñas con edades entre 3 y 5 años (edad preescolar) 127 no asistían a la escuela (INEGI, 2020).

Para determinar el contenido de la propuesta, se tuvo un acercamiento con una educadora, tres madres de familia y nueve estudiantes. Las técnicas e instrumentos empleados fueron la entrevista y un cuestionario tipo prueba, para tener una aproximación al nivel de logro en el aprendizaje de los preescolares con relación a los contenidos curriculares priorizados por la SEP para la enseñanza de las matemáticas en pandemia. La aplicación de los instrumentos se realizó mientras el centro escolar operaba bajo la modalidad de trabajo a distancia.

De manera general, los preescolares mostraron evidencia de desempeño básico en los aprendizajes matemáticos fundamentales establecidos por la SEP. Adicionalmente, mediante las entrevistas con las madres de familia y la educadora del grupo se encontró la existencia de algunas barreras comunes para implementar la ERE, como la falta de recursos tecnológicos disponibles, la ausencia de formación para su implementación y poca motivación por parte de los involucrados para continuar el proceso de enseñanza-aprendizaje bajo dicha modalidad (Mejía *et al.*, 2024). Por tal motivo, se consideró prioritario fortalecer en la institución la enseñanza de las matemáticas en los preescolares, recuperando como un elemento central la socialización entre pares para impulsar el desarrollo de conceptos matemáticos acordes con la edad preescolar.

En cuanto al desarrollo de los materiales, se consideró la colaboración con tres educadoras para valorar la viabilidad de la propuesta didáctica al compartir sus experiencias con los materiales y sugerencias para la mejora tras su implementación, buscando favorecer el aprendizaje entre pares y la colaboración con las familias al recuperar a estos últimos como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo tanto, su actuación resultó crucial.

Derivado de este acercamiento se generó la propuesta didáctica. Su organización consiste en tres fichas de trabajo, presentadas a manera de cuadernillo, donde se buscó favorecer la apropiación de tres conceptos formales derivados del ejercicio previo de análisis: número, figura y suma/resta (figura I). Las temáticas de cada ficha se seleccionaron acorde a las principales actividades productivas de la localidad, considerando a su vez, situaciones cotidianas comunes y los intereses de los preescolares. De tal manera, la distribución consistió en lo

siguiente: para trabajar el concepto formal de número, se definió la temática “El Mercado”, para el concepto formal de figura “La Galería de Arte”, mientras que para el concepto formal de suma/resta, “La Granja”.

Cada ficha de trabajo está dividida en tres secciones: docente, alumnos y familias; de manera que el abordaje del concepto formal pueda ser trabajado por los preescolares desde esos tres escenarios bajo la guía del docente. A manera de presentación, se incluyó información sobre el sustento teórico de la propuesta didáctica, integrando algunos referentes teóricos de la Teoría Histórico-Cultural. En lo que respecta a la presentación de las fichas, se incluyó un listado de habilidades o conocimientos que se estarían movilizando al trabajar con cada concepto formal, enlistados con círculos de diferentes colores para ubicar con mayor facilidad cuáles se estarían poniendo en práctica en cada tarea de aprendizaje.

Temática central: El mercado

Concepto formal: Número

Habilidades y/o conocimientos a movilizar en los preescolares:

- Usos de los números
- Conteo
- Identificación de los números escritos
- Escritura de los números y representación de cantidades
- Resolución de problemas con los elementos en distintas colecciones
- Uso de monedas

Figura II. Concepto formal y listado de conocimientos y/o habilidades a movilizar en la presentación de la ficha de trabajo “El Mercado”.

Las tareas de aprendizaje propuestas en cada ficha describen algunas sugerencias de actividades que podrían realizarse con los alumnos de manera grupal y mediante el trabajo colaborativo, incluyendo algunas preguntas que podrían propiciar el diálogo y la reflexión del concepto formal a trabajar. Para cada ficha se proponen hasta cuatro tareas de aprendizaje, las cuales pueden ser trabajadas de manera repetida y sin orden secuencial, de tal forma que el docente sea el responsable de su distribución. Las tareas propuestas varían en: espacios de diálogo, resolución de problemas con materiales concretos y/o herramientas didácticas de la sección de alumnos, momentos de registro, juego simbólico y

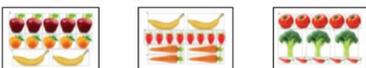
actividades para realizar con la familia desde casa o con su entorno. Asimismo, se enlistan imágenes en miniatura de los materiales didácticos anexos al cuadernillo correspondientes a cada ficha en las secciones de alumnos y familias al final de su presentación, para que el docente tenga mayor claridad sobre su distribución.

ALUMNOS

Para resolver las tareas anteriormente descritas, los alumnos contarán con diversas herramientas (materiales físicos) y signos (números escritos del 1 al 10) que podrán utilizar. Los materiales se muestran en tamaño doble carta o tabloide (43 x 28 cm), para ser impresos en papel tipo cover y/o adherible, según sea el caso. (Documento Anexo).

Herramientas que se ofrecerán a los alumnos:

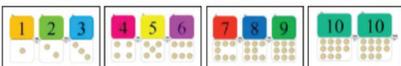
- ❖ Imágenes de posibles productos a ofertar en la tienda escolar



- ❖ Tabla de equivalencias (números del 1 al 10 y monedas de \$1 peso correspondientes)



- ❖ Tarjetas portátiles con los números del 1 al 10 y la cantidad de monedas correspondientes al reverso (con tamaño real para facilitar la yuxtaposición)



- ❖ Stickers de precios para los productos con cantidades predeterminadas y en blanco



- ❖ Monedas de \$1 peso en representación real (moneda nacional)



FAMILIAS

Con la finalidad de fortalecer lo visto en clase, se recomiendan las siguientes tareas para trabajarse en casa con el apoyo de los padres de familia:

- ✧ Identificación de algunos productos que existen en el mercado local y sus precios
- ✧ Registro de precios de los productos observados en el mercado local
- ✧ Comparación de costos entre productos



- ✧ Registro de precios de los productos observados en el mercado local
- ✧ Tablas de equivalencia entre precios de productos, con monedas de \$1 peso



Nota: La progresión de estas tareas de aprendizaje será propuesta por la docente a las familias de acuerdo al ritmo de trabajo que se lleve en el aula. De tal forma que se trate de un acompañamiento paralelo a la temática desde casa. Asimismo, las tareas pueden repetirse de acuerdo a las necesidades de aprendizaje que los preescolares manifiesten.

Figura III. Presentación de los materiales anexos a utilizar en las secciones “alumnos” y “familias” en las tareas de aprendizaje correspondientes a la ficha de trabajo “El Mercado”.

Las tareas de aprendizaje donde se demanda el trabajo colaborativo, incluyen una serie de tablas donde se especifican: el objetivo o meta en común para cada equipo, los roles de participación y la cantidad sugerida de alumnos; así como las características que debe cumplir cada integrante para ser asignado a un rol. De esta manera, los equipos estarían conformados por alumnos con niveles de logro diversos para propiciar la puesta en marcha de la ZDP entre pares mediante el apoyo mutuo. Para llevar un mejor control y seguimiento de las manifestaciones de los estudiantes al interactuar con la propuesta didáctica, se presentan como anexos en cada una de las fichas, un listado de actividades exploratorias

e instrumentos para valorar de manera previa el nivel de logro de los alumnos con respecto al concepto formal a trabajar y el listado de conocimientos y habilidades que se movilizarán.

Tarea 4: ¡Vamos de compras! 

En esta tarea de aprendizaje se deberá potenciar el juego simbólico, observando la manera en que los preescolares realizan sus compras. La organización del grupo sugerida es el trabajo por equipos. Algunas recomendaciones para su conformación son las siguientes:

☆ Vendedores

Cantidad de alumnos	Criterios a considerar	Roles
1	Alumno(a) con mayor nivel de logro en los criterios: identificación de números escritos, conteo y uso de monedas.	Área de cobro: Recibe el dinero del cliente y corrobora la cantidad pagada.
1	Alumno(a) con nivel de logro satisfactorio en los criterios: identificación de números escritos, conteo y uso de los números.	Área de cobro: Recibe el dinero del cliente y corrobora la cantidad pagada.
1	Alumno(a) con nivel de logro básico en los criterios: identificación de números escritos, conteo y uso de los números.	Caja: Coloca el dinero en la caja registradora.
1	Alumno(a) con nivel de logro insuficiente en los criterios: identificación de números escritos, conteo y uso de los números.	Caja: Coloca el dinero en la caja registradora.

☆ Compradores: Caso 1

Cantidad de alumnos	Criterios a considerar	Roles
1	Alumno(a) con nivel de logro sobresaliente en los criterios: identificación de números escritos, conteo y uso de monedas.	Comprador: Escoge los productos a comprar, observa el precio y menciona la cantidad al pagador. Corrobora la cantidad de monedas que éste le entrega y se las da los compañeros del área de cobro.
1	Alumno(a) con nivel de logro satisfactorio en los criterios: identificación de números escritos, conteo y uso de los números.	Pagador: Tiene el dinero para pagar, escucha la cantidad que el comprador le pide y le entrega las monedas correspondientes.

☆ Compradores: Caso 2

Cantidad de alumnos	Criterios a considerar	Roles
1	Alumno(a) con nivel de logro satisfactorio en los criterios: identificación de números escritos, conteo y uso de los números.	Comprador: Escoge los productos a comprar, observa el precio y menciona la cantidad al pagador.
1	Alumno(a) con nivel de logro básico en los criterios: identificación de números escritos, conteo y uso de los números.	Pagador: Tiene el dinero para pagar, escucha la cantidad que el comprador le pide y le entrega las monedas al revisor.
1	Alumno(a) con nivel de logro insuficiente en los criterios: identificación de números escritos, conteo y uso de los números.	Revisor: Corroborar la cantidad de monedas que el pagador le entrega y se las da a los compañeros del área de cobro.

Figura IV. Tablas de equipos, roles y especificaciones en la tarea de aprendizaje 4 correspondiente a la ficha "El Mercado".

Para la ejecución de la tarea de aprendizaje señalada (figura IV), se brindaron como herramientas didácticas imágenes reales de los posibles productos a ofertar en la tienda escolar (frutas y vegetales variados), *stickers* de precios con números del 1 al 10 y en blanco para poner en práctica el registro de cantidades; monedas de 1 peso en representación real (moneda nacional mexicana), tarjetas portátiles con los números del 1 al 10 al frente y la cantidad de monedas correspondientes al reverso (en imágenes de tamaño real para facilitar la yuxtaposición); así como una tabla de equivalencias con los números del 1 al 10 y monedas de 1 peso correspondientes (figura III). La manera en que los preescolares utilicen las herramientas didácticas estará determinada por el docente, quien a lo largo de las tareas de aprendizaje se encargará de proporcionarlas a los estudiantes según las actividades a realizar, considerando las sugerencias establecidas en el cuadernillo. De manera específica, en la tarea 4 (figura IV), que implica el trabajo en equipo y el juego simbólico, se espera que los alumnos utilicen las imágenes de los productos y las etiquetas de precios para organizar la tienda escolar. Mientras que la tabla de equivalencias y las tarjetas portátiles sirvan de apoyo a los vendedores y compradores para corroborar las cantidades de dinero que reciben al cobrar, o bien, al pagar, según sea el caso, movilizando habilidades como el conteo, la identificación de los números escritos, la resolución de problemas con los elementos en distintas colecciones y el uso de monedas convencionales; tal

como se señala en la presentación de la ficha y en la tarea de la actividad con los círculos de colores (figuras II y IV).

Ahora bien, para valorar las manifestaciones de los preescolares durante la aplicación de las fichas y al finalizar cada tarea de aprendizaje, se incluyó una guía de observación como instrumento de evaluación, para incitar al docente a llevar un seguimiento evaluativo procesual, teniendo como único propósito la identificación de los cambios y/o permanencias en las manifestaciones de los preescolares. Es decir, en correspondencia con la perspectiva teórica seleccionada, no se buscó en ningún momento la comprobación de logro de cada elemento movilizado respecto a un estándar en particular, sino identificar si existieron cambios o mejoras en su aprendizaje.

Las secciones de alumnos y familias consisten en materiales didácticos de otra naturaleza, puesto que el principal destinatario de la propuesta didáctica es el docente. La sección de alumnos consistió en un cuadernillo anexo con materiales didácticos recortables y armables diseñados en hojas de tamaño tabloide, los cuales, como se mencionó anteriormente, forman parte del desarrollo de las actividades que se proponen en la sección del docente y tienen como propósito fungir como herramientas que apoyen la resolución de los problemas planteados en cada tarea. En cuanto a la sección de las familias, se incluyen tareas de aprendizaje que el docente puede imprimir y entregarles de manera directa, para realizar en casa y, llevar un seguimiento a las tareas de aprendizaje que se realizan en la escuela. De esta manera, el docente decide cómo gestionar la propuesta didáctica y el manejo de los materiales didácticos en cada sección de las fichas que la comprenden.



Figura V. Imagen de la propuesta didáctica y materiales anexos que se proporcionaron a las docentes para llevar a cabo el pilotaje.

Al concluir la etapa de diseño de la propuesta didáctica se realizó un acercamiento con las docentes para acordar la manera en que se llevaría a cabo el pilotaje. Por ejemplo, cada educadora trabajaría con una ficha durante un mes, con el fin de valorar su aplicación. Se invitó a las educadoras a poner en práctica el codiseño del material, al ajustar de acuerdo con su experiencia los materiales didácticos, las tareas de aprendizaje, instrumentos de evaluación y demás elementos que consideraran necesarios para la mejora de la propuesta; de manera que pudieran apropiarse del recurso didáctico y a su vez, este proceso impactara en su formación para la enseñanza de las matemáticas en preescolar.



Figura VI. Imagen de la reunión con las docentes donde se presentó la propuesta didáctica.

Finalmente, tomando como principal fuente de información las experiencias de las docentes con la propuesta didáctica se procedió con la última etapa del proyecto de intervención, centrando la atención en la evaluación de la propuesta para emitir una mejor versión y proporcionar información que no solo beneficie a los involucrados, sino a futuras investigaciones.

RESULTADOS

Mediante las entrevistas con las educadoras que pilotaron la propuesta didáctica diseñada, se recabó información sobre su estructura, el proceso de codiseño que les implicó el llevar los materiales didácticos a la práctica y los resultados que obtuvieron mediante su implementación. Por tal motivo, la información se presenta organizada en las tres categorías de análisis anteriormente descritas.

Con relación a la estructura de la propuesta didáctica, específicamente sobre la claridad de la misma, los conceptos trabajados, las temáticas sugeridas y los instrumentos de evaluación que se incluyeron en cada una de las fichas, se encontró que las educadoras valoraron su presentación como concreta, ordenada, clara y específica; por lo que es posible afirmar que hubo una orientación

adecuada para el manejo de los materiales didácticos. Lo anterior muestra concordancia con los siguientes testimonios:

- E3: "Todo me pareció muy ordenado, muy específico y sobre todo ubicar las habilidades que se van a favorecer en los niños, eso me ayudó bastante".
- E2: "Me gusto que también venían las preguntas sugeridas para hacerle a los niños".
- E1: "Todas las actividades como venían ahí estaban bien explicadas, también los materiales estaban pues muy concreto y claro en las especificaciones".

Con respecto al manejo de los conceptos formales, expresaron haber experimentado complejidad para su abordaje, debido a no haberlos trabajado con anterioridad y en un caso, por tratarse de alumnos de segundo grado. Algunos comentarios fueron los siguientes:

- E3: "En cuestión de la maduración de mis niños, creo que todavía el uso del número es un poco difícil" (Concepto formal: número).
- E2: "Trabajé con un grupo de segundo, entonces, si se tuvo que, digamos, bajar un poquito de nivel" (Concepto formal: forma).
- E1: "Introducirlos como a esta parte de agregar y quitar números fue un reto" (Concepto formal: suma/resta).

En virtud de los testimonios de las docentes se puede apreciar la importancia que las educadoras le otorgan al grado escolar para el manejo de los contenidos de aprendizaje, de acuerdo con su experiencia, los preescolares requieren de mayores niveles de desarrollo para lograr la apropiación de los conceptos matemáticos que se plantearon, lo cual se observa en dificultades para llevar a cabo la realización de las diferentes tareas de aprendizaje que se proponen en las fichas de trabajo.

En lo que respecta a las temáticas propuestas, se encontró un consenso sobre la pertinencia de las mismas de acuerdo con el contexto en que se sitúa el centro escolar y los intereses de los preescolares:

- E3: "El mercado allá donde estamos es algo que ellos ven en su contexto" (Temática: El Mercado).
- E2: "Estuvo muy padre el que no se llamaba como típicamente lo trabajamos de 'las figuras geométricas son estas cuatro, conócelas' y '¿dónde más hay?', sino que lo vimos de otra manera las cosas y sentí que se vio más como a la realidad de los niños" (Temática: La Galería de Arte).

- E1: “Si se apegó totalmente al contexto de los alumnos y creo que esto permitió también que ellos mostraran mucho interés en hacer las actividades, incluso en algunas cosas ellos sabían más que lo que yo les estaba compartiendo, ya todos tenían conocimientos previos de esto, y si, por lo mismo creo que fue totalmente apegado a los intereses de ellos y su realidad” (Temática: La Granja).

En lo que respecta a los instrumentos de evaluación que se sugirieron en cada ficha, tanto para la valoración diagnóstica como para la evaluación procesual, se encontró que el diseño de los mismos les resultó adecuado para orientar los procesos de evaluación, así como para recabar información sobre los conocimientos previos de los estudiantes. Además, de acuerdo con una educadora existieron más elementos en la ficha que le permitieron llevar a cabo la valoración de las manifestaciones de sus alumnos:

- E1: “Con los cuestionamientos y los puntos que venían en la parte de arriba me fui guiando para hacer mis anotaciones e incluso también en los espacios que venían en las tareas que se les dejaban a los niños que se registraban tal cual las respuestas de los niños”.

En la categoría de análisis sobre el codiseño en la práctica docente, se recuperaron las experiencias de las educadoras al momento de trabajar la ficha seleccionada con los preescolares y sus familias. Se considera como un trabajo de codiseño por la naturaleza de sus comentarios, orientados en la búsqueda de la mejora de la propuesta didáctica; realizando énfasis en aquellos aspectos que consideraron funcionales y aquellos que podrían mejorarse o en su defecto, tuvieron que ajustar al momento de implementar la ficha. Entre los principales hallazgos, se encontró un consenso sobre las dificultades experimentadas en relación con el trabajo entre pares, principalmente por la falta de familiaridad con esta metodología de trabajo. Las siguientes afirmaciones pueden dar cuenta de ello:

- E3: “Lo que más me causó conflicto fue la organización en cuestión de los roles, en la organización de la dinámica para trabajar la ficha porque me impacientaba un poco, yo quería observar, quería estar atenta, pero todavía mis niños están como muy dependientes, y para todo están ‘profe, profe’ y para todo requerían que estuviera cerca”.
- E1: “Viene muy claro como la comisión de cada uno de los niños, pero no sabía si tal cual era trabajarlos de manera simultánea o cómo era que se tenía que llevar a cabo”.

Como se puede apreciar, existe confusión sobre la manera en que esta metodología de trabajo podría ser implementada con los preescolares, posiblemente como consecuencia del trabajo de formación de conceptos numéricos a través de la articulación lineal de la seriación de contenidos, cuya enseñanza tiende a la individualización y homogeneización, características acordes con la didáctica piagetana (Talizina, 2001); en ese mismo sentido, el trabajo entre pares fomenta el desarrollo de capacidades complejas, elemento no necesariamente considerado dentro de la didáctica piagetana. Por otra parte, dos educadoras mencionaron que existieron otros factores que influyeron en la manera en que propiciaron el trabajo entre pares: la baja asistencia de los estudiantes y por otro lado la numerosa cantidad de estudiantes en el grupo. Ante ello, ambas educadoras realizaron ajustes en la cantidad de preescolares para la conformación de los equipos de trabajo y asignaron los roles disponibles de acuerdo con sus necesidades de aprendizaje.

En adición a lo anterior, se recuperaron las experiencias de las educadoras con las diferentes tareas de aprendizaje en cada ficha de trabajo. Al respecto, todas realizaron ajustes relacionados con la presentación de los materiales de apoyo que se sugerían para los preescolares. En cuanto a la funcionalidad de los mismos, una educadora mencionó que los preescolares con quienes aplicó la ficha de trabajo utilizaron el material didáctico sugerido de una manera diferente a la esperada, es decir que los alumnos adaptaron el material de acuerdo a sus necesidades:

- E2: "Ellos tomaban el binocular y lo tenían así (hace seña de que lo están observando por la parte del lente), lo usaban más bien como apoyo visual pero no se lo ponían, sino que lo tenían en su mano e iban buscando algún objeto que se le pareciera (...) se lo ponían para hacerlo en el salón, pero luego lo bajaban para comprobar que sí era lo que estaban viendo".



Figura VII. Imágenes sobre el uso de los binoculares en la ficha “La Galería de Arte”.
Nota: La imagen fue proporcionada por la educadora en cuestión.

Por otra parte, otra educadora expresó que uno de los materiales didácticos que trabajó resultó funcional para sus estudiantes sin necesidad de realizar algún ajuste:

- E3: “Me gustaron mucho los cuadritos de los números y las monedas atrás, fue muy funcional, lo utilizaban adecuadamente para establecer las comparaciones, checaban el precio en la etiqueta de la fruta y en la etiqueta grande”.

A propósito de los escenarios anteriores es importante reiterar que se buscó la apropiación de los materiales didácticos motivando a las educadoras a través de la descripción de las actividades a realizar los ajustes que consideraran necesarios para atender las características particulares de sus grupos. De tal forma que el proceso de codiseño, además de coadyuvar a la renovación de la propuesta didáctica mediante una nueva versión sustentada en los resultados del pilotaje, debe ser visto como un proceso continuo.

Finalmente, en relación con los resultados de la propuesta didáctica obtenidos en el pilotaje, las educadoras mencionaron información relacionada con la motivación y el aprendizaje de los preescolares, así como sobre el proceso de aprendizaje entre pares que los alumnos experimentaron y la participación de las familias.

Si bien de este punto no es posible realizar alguna inferencia sobre el grado de consolidación de conceptos matemáticos, entre los principales hallazgos, se encontró que todas las educadoras percibieron el interés y gusto en los preescolares para realizar las tareas de aprendizaje propuestas en las diferentes fichas. Incluso, dicha motivación pudo ser percibida desde casa por parte de las familias en un grupo, quienes lo expresaron con una de las educadoras:

E1: “No me habían hecho ese tipo de comentarios como de ‘ay mi niño está bien interesado’ y eso si lo noté como algo nuevo y algo bueno, ellos mismos notaron el interés de los niños por estar trabajando esta temática, estas actividades”.

Este escenario podría reflejar la importancia de considerar el entorno inmediato de los estudiantes a la hora de proponer situaciones de aprendizaje dentro del aula. De tal forma que, la ficha “La Granja”, resultó un tema de interés para los preescolares que trabajaron con las tareas de aprendizaje que ahí se proponen y, en consecuencia, podría ser un factor que incidiera en sus procesos de aprendizaje.



Figura VII. Producto de una tarea de aprendizaje en la ficha “La Granja”, elaborada por los preescolares y la educadora que la implementó durante el proceso de pilotaje. Nota: La imagen fue proporcionada por la educadora en cuestión.

En contraparte, una educadora pudo observar que los preescolares experimentaron dificultad para mantener la atención prolongada en algunos momentos, a pesar de haber percibido motivación en ellos al trabajar con la ficha seleccionada;

- E3: "Fue un poquito difícil que mantuvieran la atención (...) entonces traté de que fueran las sesiones cortas y de que tuvieran la oportunidad de participar en el rol que les interesaba"

Lo anterior, de acuerdo con sus comentarios, se atribuye al hecho de que todos los preescolares en el equipo se encontraban interesados en participar bajo el mismo rol, por lo que tuvo que realizar ajustes para que pudieran hacerlo de manera ordenada.

En cuanto a los resultados obtenidos relacionados con el aprendizaje de los preescolares, todas las educadoras identificaron cambios en sus manifestaciones al realizar una comparación entre el inicio de la aplicación de la ficha de trabajo y al finalizar su implementación:

- E1: "Creo que conforme avanzaron las actividades sí logre ver un avance en ellos en cuanto a sus aprendizajes. Al principio se les dificultaba mucho el recordar cuántos huevos produce cada gallina y al momento de planteárselos ya en un problema se les dificultaba el cómo conectar eso, pero ya al final casi la mayoría del grupo sí lo lograba, entonces sí hubo un avance" (Concepto formal: suma/resta).
- E3: "Logré observar y percatarme de ciertos aprendizajes en los niños y ciertos cambios, avanzaron más en el conteo ordenado, en la correspondencia de las monedas, en esos cuadritos que te digo que les sirvió mucho, donde están los números y las monedas y avanzaron también en la identificación del número" (Concepto formal: número).
- E2: "En la actividad uno, la de 'las formas en mi entorno' muchos se guiaron por el color, ya ves que está el binocular y en la parte de la figurita pues tiene distintos colores, ellos iban a explorar pero decían, 'es que es lo mismo', porque era el mismo color de lo que estaba en el salón, y yo de nuevo, pero mira la forma, mira los lados que tiene, y algunos no, pero muchos otros sí empezaron a encontrar distintos objetos que iban con esa figura del binocular y eventualmente sí lograron encontrar, a lo mejor no todos, pero aquellos que no lo lograron digamos que no lo logran en muchos temas" (Concepto formal: forma).

De acuerdo con el primer testimonio, los preescolares lograron llevar a cabo sumas y restas con materiales concretos, avanzando en la comprensión de su funcionalidad y los elementos que se necesitan para su operación, que se refleja en la capacidad de memorizar cuántos huevos produce una gallina

para tomarlo como referencia al agregar o quitar elementos de acuerdo con las consignas dadas en una tarea situada en un contexto real. En el caso del concepto formal de número, la educadora menciona cambios significativos observables con respecto a la funcionalidad del signo (números) para realizar actividades cotidianas como comprar o vender utilizando monedas, lo cual se manifiesta en la mejora de habilidades como el conteo, representación de cantidades e identificación de números escritos. En lo que respecta a la última aportación, se menciona que algunos preescolares avanzaron en discriminar objetos de acuerdo con sus características y las diferentes figuras geométricas proporcionadas, guiados también por los cuestionamientos de la docente, poniendo en práctica el intercambio de saberes al confrontar sus conceptos espontáneos y el concepto formal de forma al interactuar con el entorno. Si bien, estos testimonios no demuestran un dominio de los conceptos formales de número, forma y suma/resta, representan un primer acercamiento desde su funcionalidad en situaciones cotidianas que les resultan familiares. Por ello, se considera que la exposición prolongada con las tareas propuestas, guiadas mediante el diálogo e intercambio con otros, eventualmente permitiría la internalización de los mismos y su posterior dominio.

Por otro lado, y de acuerdo con el último testimonio, existieron preescolares en los que no se observaron avances relacionados con su aprendizaje. Al respecto, otra educadora expresó lo siguiente:

- E3: "Tengo ciertos casos de niños que no logro ver avance, pero ahí depende ya de la maduración de los alumnos, son niños que han venido bajitos desde un principio y los cambios de ellos van muy lentos (...) son niños que los papás no tienen tiempo para atenderlos y se nota".

Es importante mencionar que la participación de las familias, específicamente para el caso de los preescolares que se mencionan, podría haber sido un factor que influye en el estancamiento de su desarrollo y sus procesos de aprendizaje. La ficha de trabajo implementada comprendió tareas de aprendizaje en la sección de las familias para continuar con la apropiación del concepto formal desde casa, por lo que valdría la pena indagar con los padres de familia sobre los resultados obtenidos en dichas tareas de aprendizaje y de esta manera establecer con mayor sustento una correlación.

En contraparte, existieron casos donde los preescolares manifestaron avances en habilidades o conocimientos relacionados a la temática de la ficha presentada; lo cual puede ser percibido mediante el siguiente comentario de una educadora:

- E3: "Ciertos niños ya lograban dar la feria [cambio], 'esto te sobra', 've a comprar otra cosa', ya empezaban a hacer ellos esa correspondencia y esa valoración de ver que tienes más dinero y ve a ver qué más te alcanza" (Temática: El Mercado).

De manera adicional, se recuperó información sobre los resultados obtenidos al propiciar el trabajo colaborativo dentro del aula, relacionada con el aprendizaje entre pares. De acuerdo con dos educadoras, los preescolares con mayor dominio del concepto formal o con mayor familiarización con las actividades lograron apoyar a quienes presentaban dificultades para realizar las tareas de aprendizaje propuestas en las fichas:

- E2: "Entre los dos o tres niños, yo apoyándome de quienes ya lo habían hecho el día anterior como que medio guiaran a los que no habían ido y se habían perdido la actividad (...) cada quien tenía una imagen distinta cada equipo y entre los dos o tres niños que eran tomaban las figuritas para hacer los dibujos".
- E1: "Algunos lograban hacer eso, apoyar a su compañero y le ayudaban, decían 'mira, ocupas tantas monedas', los que tienen mayor dominio lograban apoyar a los demás".

Otro de los hallazgos más relevantes consistió en el relato de una de las educadoras, al haber confrontado su percepción sobre la manera en que había estado propiciando el trabajo entre pares en su práctica diaria, reconociendo que haber trabajado con la ficha seleccionada representó un reto tanto para ella como para sus estudiantes:

- E1: "Yo no consideraba que fuera un área de oportunidad en mi grupo porque pues sí había implementado otras actividades de que trabajan en equipo, pero creo que tal cual estas actividades y estas fichas sí propician el que sea un trabajo en colaborativo (...) fue un reto, pero sí se logró también al final".

Finalmente, se recabó información sobre la participación de las familias mediante la puesta en marcha de las tareas de aprendizaje en la sección "familias" de cada una de las fichas. Al respecto, dos educadoras manifestaron haber percibido una participación menor a la esperada:

- E3: "Tengo la verdad varios padres de familia que ambos trabajan y no tienen mucho tiempo, de hecho, no los veo, son niños que van por ellos las niñeras o cuidadoras, abuelitas, entonces yo sé que para ellos es difícil apoyarlos, por eso te comentaba que no todos cumplieron con la tarea (...) los que lo lograron hacer son los más participativos".
- E2: "Yo me doy cuenta que ellos son los que hacen las tareas. Que si bien, se las fui prestando para que las fueran haciendo con calma y todo, pero yo me doy cuenta (...) varios no se esforzaban un poquito más para profundizar ya sea porque ellos tampoco conocen tanto la información o porque no tienen ganas, entonces hubo pocos donde se veía reflejado el trabajo del niño".

Como se menciona en párrafos anteriores, este panorama podría ser un detonante en los resultados de aprendizaje de los preescolares que las educadoras percibieron como imperceptibles o inexistentes. Desde este planteamiento, resultaría interesante analizar la relación existente entre el contexto escolar y el entorno familiar de los preescolares para impulsar el desarrollo de su pensamiento matemático y niveles de aprovechamiento académico en el campo disciplinar de matemáticas.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Como se puede apreciar, el presente proyecto de intervención provee elementos novedosos, por el enfoque teórico que lo sustenta, los contenidos de aprendizaje que se proponen y los destinatarios (docente, alumnos y familias, de manera conjunta); componentes que le distinguen de los materiales didácticos distribuidos por la SEP para todo el sistema educativo. En cuanto al objetivo de la intervención educativa, que consistió en diseñar una propuesta didáctica que proporcionara tanto a las educadoras, como a sus alumnos y familias elementos para favorecer el pensamiento matemático, aprovechando los postulados vigotskianos en materia de la ZDP y la interacción social; conforme a los resultados obtenidos en el pilotaje de la misma, se puede afirmar que se alcanzó el propósito trazado.

Asimismo, se retomaron los planteamientos de Sánchez y García (2021) respecto a la importancia del vocabulario, como elemento base para la comprensión y resolución de problemas matemáticos. La propuesta centró sus objetivos en tres conceptos matemáticos: número, forma y suma/resta como metas de aprendizaje. Las educadoras manifestaron haber experimentado complejidad para su abordaje, a pesar de recibir una orientación clara sobre

cómo trabajarlos dentro del aula propiciando el diálogo, con preguntas clave. Ello podría dar cuenta de la necesidad de un vocabulario informal (aludiendo a los conceptos espontáneos) con los cuales establecer asociaciones para tener referencias que les permitan conectar sus saberes previos con los conceptos formales que la escuela propone. Es aquí donde se realza la importancia que el entorno familiar representa en los procesos de desarrollo de los infantes, puesto que estos agentes podrían posibilitar o limitar la adquisición de un bagaje cultural (representado en este caso, como un vocabulario amplio y variado) que le permita establecer relaciones entre sus experiencias y conocimientos y los contenidos o metas de aprendizaje que la escuela propone. En el mismo sentido, desde la perspectiva histórico-cultural, el lenguaje se erige como la herramienta intelectual más relevante para el desarrollo psicológico, ya que favorece la internalización; es decir, el tránsito de las funciones psicológicas desde el plano social, hacia el individual. De acuerdo con Vygotsky (2006), esto es crucial para lograr una convergencia entre los conceptos formales e informales, por lo que el rol de las familias puede ser determinante en los procesos de escolarización de las matemáticas y en sus procesos de aprendizaje en general.

Ahora bien, el considerar como objetivos de aprendizaje los conceptos matemáticos de número, forma y suma/resta, representa a su vez la oportunidad de ampliar las posibilidades de actuación de los docentes en educación preescolar para enseñar matemáticas. Lo anterior, debido a que brinda mayores oportunidades para proponer un abordaje centrado en la funcionalidad de las matemáticas, partiendo de elementos de su contexto y de sus saberes, sin importar su edad o grado escolar, propiciando la colaboración y la puesta en marcha de la ZDP, así como reconociendo el rol de las familias en el proceso de enseñanza-aprendizaje. De tal forma, se estaría pasando de un enfoque normativo y lineal, centrado en el manejo de técnicas o procedimientos específicos acordes a un tiempo y edad determinado y secuencial, a la aplicación misma de la matemática en la vida diaria y en la comprensión de su funcionalidad. La viabilidad de esta premisa radica en las manifestaciones percibidas por las educadoras en sus estudiantes y en las familias de los mismos, traducido en el incremento en la motivación de los alumnos para aprender matemáticas bajo esta perspectiva teórica, tal y como concluyeron Mujica y Márquez (2022) en su estudio.

En adición con lo anterior, se espera que, mediante la implementación prolongada de estos materiales didácticos, los docentes de educación preescolar puedan introducirse a nuevas prácticas que impacten de manera directa en el

proceso de enseñanza-aprendizaje de sus estudiantes, favoreciendo el trabajo colaborativo entre pares y con las familias. Para ello, se motiva a dichos actores a poner en práctica el codiseño de los materiales didácticos de manera indefinida; y que, de manera gradual y orgánica puedan incorporar elementos de la teoría histórico-cultural en su práctica para favorecer el pensamiento matemático con los preescolares a su cargo. A su vez, este proceso permite pasar de la reproducción del discurso Matemático Escolar a la problematización de la matemática escolar (Reyes-Gasperini, 2016), avanzando en prácticas que permitan otra manera de relacionarse con el conocimiento matemático escolar asumiendo liderazgo y autonomía.

La pandemia por la Covid-19 evidenció la gran influencia del espacio escolar como una oportunidad para desarrollar el aprendizaje de los estudiantes, especialmente en el campo disciplinar de matemáticas. Por ello, se resalta la necesidad de planificación de estrategias y uso de materiales didácticos que promuevan la convivencia, así como la internalización de las funciones psicológicas superiores. Asimismo, y de acuerdo con las percepciones de los sujetos participantes, se dio cuenta de la importancia de ofrecer oportunidades de interacción social entre pares como una estrategia metodológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por tal motivo, el trabajo colaborativo podría representar una modalidad de trabajo viable para el desarrollo del pensamiento matemático en preescolares. Sin embargo, para implementar esta estrategia didáctica de manera adecuada, debe ser vista como una metodología; es decir, debe ser considerada más allá de cuestiones organizativas a la hora de implementar las actividades escolares, asignando roles específicos a cada estudiante y ubicando a los mismos de acuerdo con sus habilidades y conocimientos previos. Lo anterior, como una forma de abonar a las dificultades que podrían experimentarse durante la puesta en marcha de esta metodología, como se menciona en Albarrán (2022), que responden mayormente a cuestiones de organización para su ejecución.

En cuanto a las limitaciones enfrentadas al desarrollar el proyecto, giran en torno al marco histórico contextual en que se situó, ya que durante la fase diagnóstica el centro escolar se encontraba implementando la ERE; por lo que al momento en que se procedió con el diseño de la propuesta didáctica para la fase de intervención se encontraban en los primeros meses de haber regresado a la escuela presencial, mientras que en el pilotaje de la misma a casi el término del ciclo escolar en cuestión. Por tal motivo, se considera que los cambios en la modalidad escolar ofertada por la unidad receptora podrían haber influido en los resultados obtenidos.

Finalmente, mediante los resultados obtenidos en la fase de intervención educativa, se pudo percibir que la perspectiva histórico-cultural representa un reto para el trabajo de la matemática escolar en las aulas de educación preescolar, por lo que la transición de una enseñanza de las matemáticas desde el saber matemático representa un desafío a enfrentar. No obstante, es importante reconocer la existencia de una necesidad latente por intervenir con respecto a la manera en que se ha abordado esta disciplina de manera histórica, puesto que, mediante pruebas estandarizadas y de manera regular en las aulas, sigue existiendo un nivel de aprovechamiento inferior al esperado, previo a la pandemia (como se identificó en el Programa Operativo Anual de Baja California) y posterior a ella; de acuerdo con la valoración diagnóstica realizada previo a la intervención en el centro escolar participante (Mejía *et al.*, 2024). De tal forma, la presente intervención educativa constituye una aproximación a prácticas fundamentadas en el rediseño del discurso matemático escolar, buscando el empoderamiento docente y la problematización de los contenidos curriculares (Reyes-Gasperini, 2016) correspondientes al campo formativo de pensamiento matemático para la educación preescolar.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT), a la institución que nos permitió realizar el estudio y agentes educativos participantes.

REFERENCIAS

- Albarrán, I. (2022). El trabajo colaborativo como recurso didáctico para el aprendizaje matemático en preescolar. *Revista Conexión*, 11(31), 35-48.
- Cazales, Z., Granados, H., y Pérez, L. (2020). Políticas implementadas por el gobierno mexicano frente al COVID-19. El caso de la educación básica. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 50(ESPECIAL), 143-172.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2021). *Principales resultados por localidad (ITER). Baja California Censos y Censos de Población y Vivienda (datos de 2020)*. INEGI. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/app/descarga/ficha.html?tit=325900&ag=0&f=csv>

- Mejía, Y., Jiménez, J. y Cordero, D. (2024). *Propuesta didáctica para la mejora del razonamiento matemático en escolares desde la perspectiva socio-cultural*. En *Congreso Nacional de Investigación Educativa*, Tabasco, México.
- Mejía, Y. y Jiménez, J. (2025). Aprendizaje y desarrollo del razonamiento matemático bajo el paradigma histórico-cultural. En Henríquez, P., del Cid, C., Serrano, D., Contreras, I., Garduño, Y. y Boroel, B. (Ed.), *Experiencias en intervención educativa: Agentes, procesos de cambio y perspectivas educativas* (pp. 19-38). Newton, Edición y Tecnología Educativa.
- Mujica, A. y Márquez, M. (2022). Pensamiento matemático en la primera infancia: Estrategias de enseñanza de las educadoras de párvulos. *Mendive. Revista de Educación*, 20(4), 1338-1352.
- Nikola, G. y Talizina, N. (2001). La formación de habilidades generales para la solución de problemas aritméticos. En Talizina, N. (Ed.), *La formación de habilidades del pensamiento matemático* (pp. 87-150). Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (s/f) *Enfermedad por el Coronavirus (COVID-19)* [Nota informativa] © Organización Panamericana de la Salud (OPS). Recuperado de: <https://www.paho.org/es/enfermedad-por-coronavirus-covid-19> [27 de octubre de 2021].
- Papalia, D., Wendkos, S. y Duskin, R. (2010). *Desarrollo humano*. Mc Graw Hill.
- Reyes-Gasperini, D. (2016). *Empoderamiento docente y socioepistemología. Un estudio sobre la transformación educativa en Matemáticas*. Gedisa Editorial: Barcelona, España.
- Rojas, G. (2018). *Psicología de la Educación: Una mirada conceptual*. El Manual Moderno.
- Salmina, N. (2001). La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. En Talizina, N. (Ed.), *La formación de habilidades del pensamiento matemático* (pp. 40-86). Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Sánchez, A., y García, M. (2021). Programa de entrenamiento en potencial de aprendizaje para niños colombianos con dificultades de aprendizaje en Matemáticas. *Interdisciplinaria*, 38(1), 163-180.
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2022). *Programa de Estudios de la Fase 2 Educación Preescolar*. Recuperado de: https://info-basica.seslp.gob.mx/wp-content/uploads/2022/07/Fase-2_Educacion-preescolar.pdf
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2022). *Plan de Estudio para la educación preescolar, primaria y secundaria 2022*. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/792397/plan_de_estudio_para_la_educacion_preescolar_primaria_secundaria_2022.pdf

- Talizina, N. (2001). La formación de conceptos matemáticos. En Talizina, N. (Ed.). *La formación de habilidades del pensamiento matemático* (pp. 21-39). Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Ursini, S. (1996). Una perspectiva social para la educación matemática. La influencia de la teoría de LS Vygotsky. *Educación matemática*, 8(3), 42-49.
- Vygotsky, L. (2006). *Pensamiento y lenguaje*. México: Quinto Sol.
- Vygotsky, L. (2009). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Cole, M., Steiner, V., Scribner, S. y Souberman, E. (Ed.). Barcelona.
- Wertsch, J. (1985). *Vygotsky and the social formation of mind*. Harvard university press.

Autora de correspondencia:

YOLANDA MONTSERRAT MEJÍA CHÁVEZ

Dirección: Calz. Chapultepec, Col. Adolfo Ruiz Cortines, C.P. 22895,
Ensenada, Baja California, México.
ymejiac@edubc.mx