

Enseñanza de las matemáticas en básica primaria: Revisión sistemática

Teaching and learning of school mathematics

CAPERA, Marybel¹

MENJURA, María²

SARMIENTO-RIVERA, Dermin³

Resumen

El presente artículo tiene como propósito analizar el diseño de la gestión de aula y la gestión del aprendizaje en distintas perspectivas de la enseñanza de las matemáticas en el contexto de la educación básica primaria. La búsqueda se realizó en inglés y en español en bases de datos y repositorios, en el periodo 2017-2021, mediante la metodología PRISMA. El estudio develó que la enseñanza de las matemáticas escolares está orientada a vincular el contexto social del estudiante.

Palabras clave: enseñanza de las matemáticas, diseño de la gestión de aula, gestión del aprendizaje, educación básica primaria

Abstract

The purpose of this article is to analyze the design of classroom management and learning anagement in different perspectives of mathematics teaching in the context of basic primary education. The search was carried out in English and Spanish in databases and repositories, in the period 2017-2021, using the PRISMA methodology. The study revealed that the teaching of school mathematics is aimed at linking the student's social context.

Key words: mathematics teaching, classroom management design, learning management, basic primary education

1. Introducción

Este artículo presenta un recorrido por las investigaciones en Educación Matemática sobre la enseñanza de las matemáticas en el nivel de básica primaria, niños con edades comprendidas entre 6 y 10 años. Esta revisión deja en consideración una gama de posibilidades para ampliar las investigaciones en relación con la enseñanza de las matemáticas en básica primaria desde diferentes enfoques. El estudio sistemático develó que el papel de la enseñanza de las matemáticas escolares en los últimos cinco años está orientada a vincular el contexto social del

¹ Estudiante de doctorado en educación, Universidad Católica de Manizales (UCM). Magister en Pedagogía UCM. Licenciada en Matemáticas y Física, universidad Surcolombiana. Correo electrónico: marybel.capera2@ucm.edu.co

² Doctora en Ciencias Sociales, Niñez y Juventud. Magíster en Educación. Psicopedagogía, Psicóloga. Correo electrónico: mime0523@gmail.com

³ Doctor en Ciencias de la Educación, Universidad del Quindío. Magister en Ciencias de la Educación Énfasis en Didáctica de las Matemáticas, Universidad de la Amazonia. Licenciado en Matemáticas y Física, Universidad de la Amazonia. Correo electrónico: derminsarmiento@gmail.com

estudiante a través de ambientes de aprendizaje que favorecen el diálogo, la reflexión, la discusión y la toma de decisiones tal como lo mencionan Alsina, 2020; Vanegas García (2020); Clavijo y Fresneda (2020); Radford, (2021); Herrera (2021); Alsina et al. (2021), en diferentes perspectivas de investigación. El análisis de las investigaciones también mostraron que los ambientes de aprendizaje diseñados en el contexto social, cultural y crítico han desplazado el uso del libro de texto por el diseño de tareas que buscan conectar las matemáticas con las problemáticas sociales en un proceso colectivo entre profesor y estudiante.

A continuación se presenta una conceptualización de la enseñanza de las matemáticas en la perspectiva crítica, perspectiva sociocultural, teoría de la objetivación, perspectiva constructivista y perspectiva realista; usos de la enseñanza de las matemáticas en básica primaria en la investigación. Seguidamente, se delimita la metodología usada para este estudio, luego, los resultados y la discusión de los hallazgos encontrados. Finalmente las conclusiones con algunas consideraciones a futuros estudios.

La enseñanza de las matemáticas en la perspectiva crítica es abordada por Skovsmose (1999), quien considera que ésta puede verse como “una acción [...] acto deliberado, consciente e intencionado donde la persona puede escoger y donde hay una claridad en el objetivo que se persigue” (p. 15). De acuerdo con lo anterior, a diferencia de la enseñanza tradicional, profesores y estudiantes son convocados a reflexionar sobre aquellas situaciones o prácticas que pueden significar un riesgo social o una eminente violación de los valores democráticos. Esta postura ha dado lugar a pensar en una visión política de las matemáticas que buscan reconocer los efectos positivos de las matemáticas en la construcción de bienestar y progreso, y, la generación de riesgos para el ser humano y la sociedad (Valero, 2017).

En el marco de la perspectiva sociocultural, Blanco-Álvarez (2011), propone entender las matemáticas como una actividad humana de razonamiento basada en la experiencia. En relación con el saber, es preciso admitir que existen otros pensamientos matemáticos, además del pensamiento matemático occidental. En cuanto a la enseñanza de las matemáticas, Alsina (2020); Alsina y Salgado (2021), sugieren llevar al aula problemáticas sociales, culturales y ambientales, donde los estudiantes tengan la oportunidad de ser protagonistas en el proceso de aprendizaje. De igual manera, ser conscientes de actividades matemáticas transculturales como contar, medir, diseñar, localizar, jugar y explicar, así como incorporar los saberes extraescolares, los saberes previos de los estudiantes o saberes comunitarios (Yeh y Otis, 2019), reconocer y valorar la multiculturalidad en las matemáticas, adquirir valores democráticos y el respeto por las ideas del otro. Con relación al rol del docente, fortalecer la idea del maestro investigador, el trabajo por proyectos que vinculen las matemáticas y la sociedad y el diseño de problemáticas sociales que consideren aspectos sociales y culturales del entorno.

Para la Teoría de la Objetivación (TO), los procesos de enseñanza y aprendizaje son reconocidos como una labor conjunta donde profesor y estudiante se afirman en su producción y se realizan como seres humanos en lo que hacen (Radford, 2020, p. 28). El trabajo conjunto implica su realización como sujetos histórico-culturales que deviene en una ética, llamada *ética comunitaria*, centrada en la responsabilidad, la solidaridad y el cuidado del otro (Radford, 2020; Radford 2021).

En la perspectiva constructivista, los estudios sobre la enseñanza de las matemáticas se fundamentan en el constructivismo social de Vigotsky que considera el desarrollo humano como proceso de desarrollo cultural (Pinto et al., 2017). De ahí que, el papel de la enseñanza esté centrado en la interacción o cooperación social y el encuentro con problemáticas sociales que son abordadas desde el campo de las matemáticas. El constructivismo social implica que el estudiante aprende a partir del contexto en el que se desenvuelva, y es allí donde determina el modo de pensar, actuar, aprender y socializar (p. 121). En esta línea, Jusmawati et al. (2021); Rahayuningsih et al. (2020); Rosli et al. (2020), admiten que el diseño de la gestión de aula es una herramienta que aporta elementos sustanciales para la construcción de conocimiento con la orientación del profesor.

En la perspectiva de Educación Matemática Realista, la matemática es concebida como una actividad humana (a la que Freudenthal, (1991), denomina matematización). Todas las personas pueden acceder a ella y la mejor forma de aprenderla es haciéndola. Desde esta perspectiva, el diseño de la gestión de aula es planificada por el profesor mediante el diseño de un escenario de aprendizaje (Nugraheni y Marsigit, 2021). Otro aspecto influyente en esta perspectiva, está incorporado en los materiales didácticos adecuados que aporten al desarrollo de problemas cotidianos.

Cada una de las perspectivas identificadas brinda aportes para la enseñanza de las matemáticas escolares. En particular, este estudio se ocupó de analizar el diseño de la gestión de aula y la gestión del aprendizaje en cada una de las perspectivas descritas.

2. Metodología

La revisión de los estudios realizados sobre la enseñanza de las matemáticas escolares, enmarcada en la metodología PRISMA, se realizó en inglés y español en diferentes bases de publicaciones científicas como Scopus, EBSCO, Eric, Dialnet, Scielo, Springer, Redalyc y Google académico. La búsqueda en estas bases de datos se hizo a partir de los descriptores: “Enseñanza de las matemáticas escolares” y “Aprendizaje de las matemáticas escolares” para el período comprendido entre 2017 a 2021.

Tabla 1
Porcentaje de artículos académicos incluidos en la revisión en las bases de datos

Bases de datos	Cantidad de artículos	Porcentaje (%)
Scopus	138	28
EBSCO	10	2
Eric	28	6
Springer	37	8
Redalyc	12	2
Dialnet	43	9
Scielo	181	40
Google Scholar	26	5
Total	475	100

Fuente: Elaboración propia

La información de la tabla 1, muestra que la base de información científica Scielo almacena un gran número de publicaciones relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas escolares, seguido de Scopus. En total se incluyeron cuatrocientos setenta y cinco (475) artículos de investigación relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

En un segundo momento del análisis, se aplicaron los criterios de depuración. Se eliminaron aquellos artículos que estaban por fuera del periodo de análisis, así como artículos duplicados, meta-análisis; estudios realizados en básica secundaria y en Educación Superior, e investigaciones que no se ajustaban a los criterios mencionados (Tabla 2).

De acuerdo con la información de la tabla 2, la categoría enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es un campo explorado por los investigadores con mayor interés en educación básica secundaria y en la enseñanza de las matemáticas de los profesores en formación.

Tabla 2

Número total de artículos eliminados, aplicados los criterios de depuración

Criterio de eliminación	Número de artículos
Revisión sistemática y meta-análisis	9
Duplicados	83
Enseñanza de las matemáticas en básica secundaria	113
Enseñanza de las matemáticas en educación media	94
Enseñanza de las matemáticas en educación superior	15
Enseñanza de las matemáticas de profesores en formación	104
Artículos de investigación de pre-grado	17
Artículos de reflexión sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas	14
Total de artículos eliminados	449
Total de artículos incluidos	26
Total	475

Fuente: Elaboración propia

La tabla 3, muestra los estudios analizados en la enseñanza de las matemáticas en básica primaria por perspectivas.

Tabla 3

Estudios realizados por perspectivas investigativas

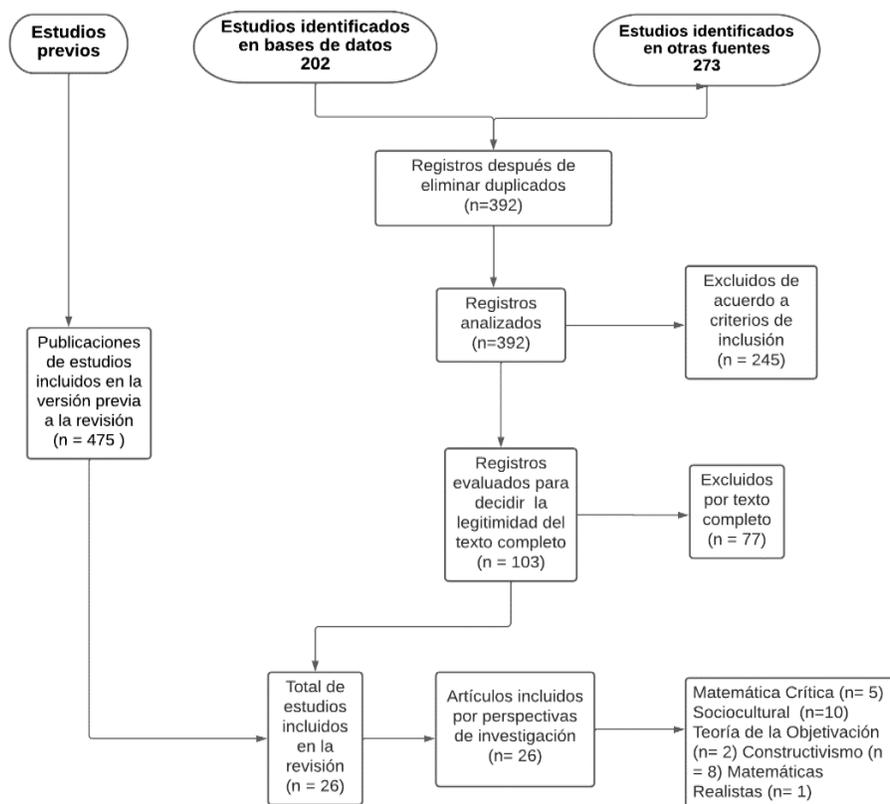
Perspectivas investigativas	Cantidad de artículos
Matemática Crítica	5
Sociocultural	10
Teoría de la Objetivación	2
Constructivismo	8
Matemáticas realistas	1
Total	26

Fuente: Elaboración propia

La revisión sistemática identificó que las tendencias conceptuales en la enseñanza de las matemáticas en básica primaria están encarnadas en la perspectiva crítica, perspectiva sociocultural y teoría de la objetivación. Sin embargo, la perspectiva sociocultural ha sido el interés de los investigadores en los últimos cinco años.

En un tercer momento del análisis, se elaboró el diagrama de flujo de los estudios sobre enseñanza de las matemáticas en básica primaria, incluidos con base en los datos y los criterios de inclusión.

Figura 1
Diagrama de flujo, revisión sistemática de enseñanza de las matemáticas



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se hizo la revisión analítica y conceptual para los artículos incluidos en el estudio.

3. Resultados y discusión

El mayor número de investigaciones en el campo de la enseñanza de las matemáticas en básica primaria (en las perspectivas señaladas), se han realizado en Indonesia, seguida de Colombia y España y en menor número, en países como Estados Unidos, Mexico, Chile, Perú, Corea, Canadá, Sudeste Asiático, Suecia y Sudáfrica.

3.1. Diseño de la gestión de aula

Los estudios asociados al diseño de la gestión de aula en la perspectiva de la Educación Matemática Crítica en educación básica primaria están orientados a brindar a los estudiantes escenarios de aprendizaje que impliquen el desarrollo de la reflexión, el diálogo, el uso de las matemáticas como puente para resolver problemáticas sociales y transformar el contexto.

En esta línea, el estudio de Vanegas García (2020), mostró que el diseño de la gestión de aula centrado en ambientes de modelación, posibilitó establecer conexiones entre las matemáticas aprendidas en la escuela y otros ambientes extraescolares, a través de preguntas orientadoras que desencadenaron posibilidades de diálogo, reflexiones, búsqueda de diversas fuentes de información, cuestionamientos sobre las matemáticas y su implicación en el mundo real. De esta manera, los contenidos matemáticos afloran en el transcurrir de las actividades matemáticas, rompe con la preocupación del docente de cumplir un plan de estudio estructurado

por contenidos, por el contrario, el ambiente de modelación promueve uso de contextos cercanos a los intereses de los estudiantes.

Por su parte, Clavijo y Fresneda (2020), se preocuparon por el empoderamiento de los estudiantes. En este sentido, diseñaron un proyecto para brindar oportunidad de discusión y cambios en la rutina habitual de la enseñanza de las matemáticas. El diseño de la gestión de aula incluyó videos, imágenes, preguntas asociadas al problema, diferentes fuentes de información, dispositivos informáticos, trabajo en grupo. El estudio ofrece aportes al diseño de la gestión de aula no solo en la adquisición de conocimientos matemáticos específicos, sino también para el reconocimiento del uso de las matemáticas en la comprensión de la realidad social y generar posibilidades de cambio. Otro aspecto relevante identificado está asociado con la reflexión en la acción en el proceso de aprendizaje (Skovsmose, 1999).

Yeh y Otis (2019), proponen la reflexión crítica sobre los problemas verbales de los libros de texto de matemáticas y el aprovechamiento del análisis para iniciar investigaciones sobre problemáticas sociales. El diseño de la actividad matemática incluyó: problemas verbales, lectura en voz alta, espacios de discusión con preguntas de seguimiento en torno a los problemas. El diseño de las preguntas es relevante para involucrar a los estudiantes a trabajar en grupo y participar en el uso de las matemáticas en situaciones sociales reales. Otro aspecto relevante está centrado en los problemas verbales recreados, los cuales contextualizan las situaciones sociales de los estudiantes. El estudio brinda posibilidades para renovar formas de dominación que presentan los problemas verbales en la enseñanza de las matemáticas, además, orientan la enseñanza de las matemáticas para la justicia social, fomentan la conciencia sociopolítica en los estudiantes, a partir del aprendizaje de nuevas matemáticas y centran su interés en el sujeto que es acompañado en el proceso de formación (Castellanos, 2020; Valero et al., 2015).

Por su parte, Lestari et al. (2021), proponen la inclusión de comics como posibilidad para el desarrollo del pensamiento crítico. Esta actividad matemática narra la cotidianidad de un estudiante de primaria que tiene dificultades para aprender matemáticas, con el propósito de involucrar a los estudiantes en el desarrollo de habilidades para la comprensión lectora, hacer inferencias, identificar vocabulario matemático. Otro aporte del estudio está asociado con la gestión del docente a través de preguntas para suscitar la discusión y la reflexión de las situaciones problémicas que presenta el comics.

El diseño de la gestión de aula en la perspectiva sociocultural, está orientado a usar las matemáticas como puente para el análisis de situaciones del contexto social y cultural. Benson-O'Connor et al. (2019), proponen una acción planificada que involucra el diario de clase y extraclase como una herramienta para apoyar el pensamiento metacognitivo y articular la comprensión de los conceptos matemáticos, en un ejercicio de escritura en conexión con el mundo real y las matemáticas. Para los investigadores los diarios incorporan eventos de la vida real, el diseño de un plan para resolver el problema, estrategias de resolución y una reflexión sobre el problema. Los aportes del estudio, develan prácticas reflexivas en los estudiantes, ejercicios de discernimiento y conexiones más profundas entre las matemáticas y la vida real.

Sala y Font (2019), plantean el diseño de la gestión de aula, mediante la implementación de una secuencia didáctica basada en la indagación para promover la modelización en una experiencia de enseñanza matemática. El diseño implicó el planteamiento de una situación real vinculada al contexto histórico y cultural, con espacios para lluvia de ideas, preguntas relevantes y debate. Además, incluyó trabajo cooperativo, planteamiento de hipótesis y reflexiones en el grupo para validar argumentos. Un aspecto relevante del estudio, reside en la posibilidad de considerar la indagación como puente para promover procesos de modelización matemática que desencadenen en los estudiantes ejercicios de autonomía guiados por el docente en el desarrollo de las tareas propuestas.

Nugraha et al.(2020), indaga el valor de las etnomatemáticas en las actividades matemáticas, en este sentido, el diseño de la gestión de aula en el estudio realizado, incluye juegos tradicionales indígenas y actividades de batik, para promover el rescate del patrimonio ancestral y conceptos de geometría. El estudio ofrece aportes a la enseñanza de las matemáticas en relación con la cooperación, el desarrollo de estrategias de pensamiento, discusiones en grupo y reflexiones. En esta misma línea, Nurdyansyah et al. (2020) mostraron el rescate de valores culturales islámicos en la solución de problemas en escuelas primarias. Al respecto, el diseño de la gestión de aula está centrada en el aprendizaje basado en problemas y el desarrollo de pensamiento científico en temas conectados con las matemáticas. El estudio brinda aportes a los desafíos educativos del siglo XXI que buscan la conexión entre los conocimientos que ofrece la escuela y las problemáticas sociales del contexto social y cultural del estudiante.

En otro estudio, Quispe et al. (2021) incluye la etnomatemática en el diseño de la gestión de aula, mediante la estrategia: El zorro y las ovejas. Esta estrategia vincula la práctica de juegos de la época Inca como posibilidad para desarrollar la capacidad de razonamiento en los estudiantes. El razonamiento está direccionado a pensar en las consecuencias de cada jugada, las posibilidades de juego y la búsqueda de estrategias. El estudio brinda aportes a la resolución de problemas aditivos para el fomento de la autonomía, toma de decisiones y la vinculación de juegos ancestrales en el proceso de enseñanza. Además, considera el juego como herramienta para el desarrollo de competencias matemáticas (Zapata-Velez et al., 2021).

Cho y Kim (2020), indagaron las características de las habilidades para resolver problemas, cuando el profesor brinda un andamiaje en el proceso de resolución. Bajo este marco, el diseño de la gestión de aula, sitúa la metacognición como andamiaje para ayudar al estudiante a resolver un problema mal estructurado. Esta actividad incorporó actividades individuales, actividades grupales y trabajo colaborativo. El aporte de la investigación está vinculado a proporcionar andamiaje en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en básica primaria para potenciar habilidades en la resolución de problemas del contexto social.

Ortiz Jiménez y Pérez Astorga (2021), describen cómo la gestión argumentativa contribuye a la promoción de la argumentación y la modelación en estudiantes de básica primaria. En cuanto al diseño de la gestión de aula, los profesores desarrollaron una actividad de modelación planificada con el uso de material didáctico, los aprendizajes de cada grado cumplían con un propósito específico, así, el grado primero construyó el garaje para guardar un auto, mientras que el grado tercero debía establecer un modelo respecto al perímetro de una autopista. El estudio brinda aportes para la conexión de conceptos de geometría en situaciones sociales concretas, ejercicios de medición y conteo, espacios de diálogo, discusión, reflexión y toma de decisiones. Otro aspecto a destacar en el estudio está direccionado a la argumentación como puente para el desarrollo de los procesos de modelación en el desarrollo de las tareas propuestas.

En relación con la enseñanza de las matemáticas tempranas, Alsina (2021; 2020), propone una situación argumentativa en conexión interdisciplinar mediada por itinerarios de enseñanza, como posibilidad de aprender a usar las matemáticas en diversos contextos a través de la interacción, la negociación y el diálogo. El diseño está organizado en secuencias de tareas, lo cual pretende promover en los estudiantes formas de hacer, pensar, hablar y sentir de la ciencia y las matemáticas, ayudar a comprender y actuar ante problemáticas complejas haciendo uso de las sinergias personales y las tecnologías disponibles de forma crítica, reflexiva y en valores. La conexión interdisciplinar está enfocada en problemáticas sociales, culturales, inmersas en el contexto del estudiante. El estudio aporta al diseño de la gestión de aula en conectar el conocimiento matemático con el saber cultural (Basu y Greenstein, 2019; Radford, 2020), el cambio de roles en el trabajo en equipo (Lestari et al., 2021), la creación de un contexto social que favorezca el diálogo, el trabajo colaborativo (Polman et al., 2021). En esta línea de la enseñanza de las matemáticas tempranas, Björklund et al. (2020), en un ejercicio de revisión señala que la intervención temprana en la enseñanza de las matemáticas brinda oportunidades para avanzar en el

desarrollo de habilidades matemáticas, mediante entornos de aprendizaje estimulantes, en particular el juego libre o guiado o la resolución de problemas.

En la teoría de la objetivación, el diseño de la gestión de aula está direccionada al desarrollo de actividades emancipadoras que no ocurren simultáneamente. Bajo esta perspectiva, Radford (2021), plantea que la práctica emancipadora ocurre en una labor conjunta entre profesor y estudiante, en un encuentro colectivo con el saber cultural que brinda condiciones inclusivas, de tal manera que los estudiantes se involucran e interactúan con las ideas del otro, asumen la responsabilidad de entender esa voz diferente y tomar posición crítica ante ella (p. 50); el encuentro con el saber por medio de procesos colectivos busca que los estudiantes asuman una posición crítica respecto a las ideas y significados de las matemáticas dominantes, reconozcan las posibles racionalidades humanas, lo que ofrecen y lo que lo limitan; en una práctica de la ética que valora la responsabilidad, el compromiso con el trabajo colectivo y el cuidado del otro. En esta misma línea, Herrera (2021), analiza los elementos de la ética comunitaria mencionados por Radford (2021a) y reafirma la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas como acontecimientos sociales que ocurre en la práctica humana concreta. Por lo anterior, el diseño de la gestión de aula en la teoría de la objetivación involucra responsabilidad, socialidad, sensibilidad en el desarrollo de tareas que vinculan el trabajo en equipo, espacios de diálogo y de discusión.

En el marco de la ética, Skovsmose (2021), invita a reflexionar no solo sobre lo que los estudiantes hacen con las matemáticas, sino también los impactos sociales de hacer matemáticas. Bajo esta mirada, la teoría de la objetivación brinda posibilidades de ampliar estudios que involucren la ética como foco principal en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En la perspectiva constructivista, el diseño de la gestión de aula está orientada al diseño de tareas, en particular la resolución de problemas matemáticos para favorecer la participación, el trabajo colaborativo (Donoso Osorio et al., 2020); juegos educativos para desarrollar conocimientos en el dominio cognitivo de la geometría (Franco-Mariscal y Sánchez, 2019); los argumentos que forman parte de la tarea responden a preguntas intrínsecas a la tarea matemática (Sevilla, 2021; Eriksson y Sumpter, 2021); las interacciones del estudiante y el desarrollo de habilidades del juego intencionado en conexión con las matemáticas (Farrugia, 2021; Kärki et al., 2021; Larriva y Murillo, 2019; Malaspina Jurado, 2021); planificar y orientar el comportamiento de los estudiantes (Malaspina Jurado, 2021); el uso del libro de texto para involucrar a los estudiantes en la indagación (Prediger et al., 2021).

Otros estudios en esta perspectiva, señalan que los estudiantes requieren flexibilidad cognitiva matemática para resolver problemas matemáticos verbales. En ese marco, Rahayuningsih et al. (2020) indagan la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas, en tanto, el diseño de la gestión de aula contiene situaciones problemas para fomentar su resolución creativa y adquirir habilidades en este campo tanto de conocimiento cognitivo como de toma de decisiones para la vida. De otra parte, Rosli et al. (2020) proponen para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos, una estrategia híbrida que incluye representaciones pictóricas y preguntas interrogativas. El estudio develó los errores que cometen los estudiantes al resolver problemas matemáticos, en particular errores de comprensión y transformación. Este estudio, brinda herramientas para identificar en las edades tempranas los errores que cometen los estudiantes al resolver problemas verbales y buscar estrategias para guiar los estudiantes en el desarrollo adecuado de los procesos.

Jusmawati et al. (2021) plantean un modelo creativo para la resolución de problemas en matemáticas, orientado al desarrollo de material didáctico el cual involucra los planes de estudio, planes de lecciones, hojas de trabajo y módulos destinados a la producción de material didáctico. El estudio mostró que el diseño de la gestión de aula está orientado a potenciar la resolución de problemas en el campo de las matemáticas.

En un estudio similar, Nugraheni y Marsigit. (2021), indagan la resolución de problemas basados en la realidad, para tal fin, el material didáctico incluye actividades estructuradas de resolución de problemas que combinan las matemáticas escolares y la vida real, mediante actividades de modelación. La investigación aporta a la enseñanza

de las matemáticas no alineante, en busca de promover el desarrollo de habilidades de pensamiento mediante situaciones problémicas vinculadas al contexto social del estudiante.

3.2. Gestión del aprendizaje

La preocupación del docente de básica primaria por lograr aprendizajes que sean útiles para la vida del estudiante han sido discutido desde diversas perspectivas. Al respecto, las investigaciones en Educación Matemática Crítica en básica primaria aportan ideas para el desarrollo del pensamiento crítico (Santamaría-Cárdaba et al., 2021), la construcción de conocimiento matemático a través de la lectura del contexto social del estudiante (Fesneda-Patiño et al., 2019), las matemáticas como una herramienta para comprender, analizar y cambiar el mundo (Thanheiser y Sugimoto, 2020), las matemáticas como protagonistas en todo el proceso (Vanegas García, 2020), las matemáticas como herramienta para comprender el papel de las problemáticas sociales y desarrollar nuevos conocimientos (Yeh y Otis, 2019). Por su parte, Clavijo y Fresneda (2020), consideran indispensable generar espacios que propendan por el empoderamiento de los estudiantes para leer situaciones sociales con el uso de las matemáticas. En la revisión, las investigadoras dejan al descubierto que la implementación de escenarios de aprendizaje que involucren problemáticas sociales del contexto de los estudiantes en los cuales se usen las matemáticas de una manera no neutral para comprender o tomar postura crítica de su realidad, brinda la posibilidad de asumir mayor identidad como ciudadano, favoreciendo el empoderamiento de sus saberes, subjetividades y porvenires. Otro aspecto relevante identificado fue el cambio de los roles del estudiante y del docente en la clase de matemáticas como consecuencia de los espacios que se ofrecen para la discusión, la investigación y el análisis de las situaciones del contexto propiciando cambios en la cultura habitual de la clase. Lo anterior, implica un cambio en las dinámicas del proceso de enseñanza y aprendizaje admitiendo ver las matemáticas cercanas a la realidad, con ojos críticos fuera de la escuela. Por tanto, desde esta mirada las investigadoras consideran que el aprendizaje de los estudiantes se distancia de la naturaleza cognitiva y se aproxima a la realidad del aula, la escuela y la vida de los estudiantes.

Basu y Greenstein (2019) demuestran que la conciencia crítica evoluciona a partir de la conciencia de la propia circunstancia y la reflexión sobre las experiencias; por tanto, si los docentes desean hacer del aula un escenario participativo para la investigación matemática crítica, deben evaluar las múltiples bases de conocimiento matemático de sus estudiantes.

El análisis de los artículos de investigación en la perspectiva crítica develan que las bases teóricas están sustentadas en el pensamiento crítico de Freire. Con base en ello, promueven la pregunta, la discusión, el diálogo, la reflexión, la negociación de saberes en el aula. Lo anterior, permite comprender que las matemáticas no son solo números y ejercitación, si no que van más allá, son “una forma de pensar y entender el mundo” (Anderson y Barwell, 2021, p.7). De otra parte, los estudios analizados en esta perspectiva están alineadas con el pensamiento de Fesneda-Patiño (2021), cuando afirma que los escenarios de aprendizaje sustentados en el contexto social rompen con toda actitud de dominación entre profesor y estudiante, y éste se convierte en protagonista del proceso consolidando conocimiento dentro y fuera de las matemáticas.

Otro aspecto identificado en la gestión del aprendizaje en la perspectiva crítica esta relacionada con la incorporación de los contenidos matemáticos. En primer lugar, el propósito de desarrollar tareas que posibiliten pensamiento crítico convoca a docentes y estudiantes a la reflexión intencionada en conexión con situaciones reales que afectan la vida de los discentes. En segundo lugar, los contenidos matemáticos emergen durante el desarrollo de las actividades, son protagonistas en todo el proceso (Vanegas García, 2020). Al convertirse los estudiantes en protagonistas asumen autonomía en la toma de decisiones respecto al uso de las matemáticas como herramienta para leer de manera crítica problemáticas sociales.

Aunque los estudios datan que, los diseños de aula están direccionados a promover unas matemáticas alternativas fundamentadas en posibilidades de negociación sobre las intenciones tanto del profesor como del estudiante en relación con el proceso de enseñanza y aprendizaje. En el estudio de Benson-O'Connor et al. (2019), respecto al uso de los diarios, evidencia que éstos nacen de una problemática que está viviendo el grupo de estudiantes y el profesor “*sugiere*” llevarlos a la clase, sin embargo, se evidencia una limitación del estudio, porque no se menciona cómo ocurrió la negociación de esta nueva herramienta.

En el marco de la Teoría de la Objetivación, la gestión del aprendizaje convoca al encuentro colectivo con saberes culturales entre profesor-estudiante, estudiante-estudiante. Para Radford (2021), la enseñanza y el aprendizaje ocurren en una labor conjunta de producción de saberes y subjetividades, docente y estudiante reconocen las ideas que circulan en el aula a través de actividades que implican relaciones sociales, aprenden unos de otros a escuchar, refutar, objetar, criticar, apreciar y ver otras posibilidades de pensar matemáticamente. En esta misma línea, Herrera (2021), describe los vectores de la ética comunitaria que acompañan el aprendizaje de las matemáticas en básica primaria, en conexión con las acciones, los posicionamientos, las actitudes que asumen los estudiantes frente al desarrollo de la tarea diseñada por la docente. Por su parte, Radford y Herrera (2020), abordan la gestión del aprendizaje a partir del planteamiento de una actividad que implica la discusión, formas de circulación de saberes, gestión de ideas en colectivo, modos de interacción.

Radford (2021) expone que la ética comunitaria orienta los actos pedagógicos en el aula permitiendo al docente estudiante, explorar nuevos espacios críticos que fomenten el compromiso, la inclusión, el debate y el respeto, de ahí que para el investigador el problema educativo está en crear condiciones de aula para hacer de las matemáticas una práctica colectiva. Una oportunidad que deja esta investigación esta relacionada con el diseño de ambientes de aprendizaje que conduzcan al estudiante a hablar por sí mismos, leer y escribir el mundo con las matemáticas para transformarlo (Andersson y Barwell, 2021).

Las revisiones desde el enfoque sociocultural, plantean que a través de los ambientes de aprendizaje implementados por el profesor, los estudiantes en las primeras edades construyen conocimiento, desarrollan la argumentación para explicar de forma narrativa ideas en conexión interdisciplinar incluidas las matemáticas (Alsina, 2021; Alsina y Salgado, 2021); hacen conexiones entre el contenido del problema con los conocimientos previos (Alsina y Salgado, 2021). Además, usan las expresiones tanto de palabras como gestos para interpretar los conocimientos en matemáticas (Björklund et al., 2020). De otra parte, la planificación y la gestión de las actividades consideran procesos matemáticos de resolución de problemas, razonamiento, comunicación, argumentación, conexiones, modelización, representación (Alsina, 2020), acompañados de materiales para que los estudiantes manipulen, así como juegos, recursos literarios, recursos tecnológicos que conectan contextos abstractos con contextos más reales.

Para Ortiz Jimenez, et al (2021) la gestión del aprendizaje en básica primaria, emerge de la gestión del profesor al brindar oportunidades a los estudiantes para propiciar la argumentación. Los investigadores afirman que el desarrollo de la argumentación en los estudiantes propicia la discusión entre pares para justificar o refutar. En Alsina (2021), la gestión del aprendizaje es guiada por el profesor a través de preguntas que conectan conocimientos matemáticos y conocimientos del contexto social y cultural del estudiante. La argumentación es considerada como herramienta poderosa para formar un discurso que de cuenta de las convicciones de un asunto (Jiménez y Pineda, 2013), en particular, asuntos relacionados con el uso de las matemáticas en el contexto social.

En el marco de la resolución de problemas, Cho y Kim, (2020), proponen para la gestión del aprendizaje el andamiaje como herramienta para ayudar a los estudiantes a comprender qué conocimientos son necesarios para la resolución de problemas. Otros investigadores, como Nugraha et al. (2020), plantean el aprendizaje de las matemáticas a través del aprendizaje contextual sustentado en la etnomatemática como posibilidad para aumentar la capacidad de comprensión de las matemáticas y conectar el conocimiento de los estudiantes con la

comprensión del entorno local. Estas investigaciones dan cuenta de la participación activa de los estudiantes en la construcción de la comprensión matemática. El análisis de los estudios de Quispe y Mamani, (2021), develaron que la gestión del aprendizaje incorpora las matemáticas del contexto social o etnomatemáticas, con las matemáticas que ocurren en el aula de clase. Además, incluye ejercicios de reflexión y comunicación en el desarrollo de los problemas aditivos.

Benson-O'Connor et al.(2019) proponen el uso de los diarios en la clase de matemática para potenciar el pensamiento crítico, la reflexión y la aplicación de las matemáticas en el mundo real. El aporte del estudio está influenciado por la gestión del profesor como guía en el proceso de aprendizaje para la revisión de diversas fuentes, detallar conceptos matemáticos, crear nuevos modelos, listar vocabulario matemático, reflexionar sobre el aprendizaje.

Siguiendo los estudios en el enfoque sociocultural, la gestión del aprendizaje se esfuerza por ampliar formas de argumentar en los estudiantes durante las primeras edades, no obstante, la conexión entre las matemáticas y el mundo real se ve afectada más por el contexto de interacción que por el contexto situacional. En palabras de Valero (2002), la actividad matemática está centrada con mayor fuerza en el contenido de la enseñanza que en el proceso social, en la forma como se genera el conocimiento. Otro resultado consistente de la gestión del aprendizaje en el campo sociocultural está inspirado en las preguntas retadoras (Skovsmose, 1999). Según Alsina (2021), las buenas preguntas planteadas a los estudiantes en la educación temprana promueven el tránsito entre lo diagramático y lo narrativo, y, desencadena en espacios de diálogo.

En el campo de la teoría constructivista, las tareas están basadas en el juego educativo que fomentan el aprendizaje de las matemáticas con el cuerpo (Franco-Mariscal y Sánchez, 2019). Otras tareas están enfocadas al desarrollo del razonamiento matemático colectivo (Eriksson y Sumpter, 2021). Desde esta perspectiva teórica, la gestión del aprendizaje está enfocado en empoderar al estudiante para que construya conocimiento matemático y desarrolle habilidades para responder al mundo laboral, sin concebir las matemáticas como una herramienta para dar sentido al mundo (Thanheiser y Sugimoto, 2020, p.2). Para Rosli et al. (2020), la gestión del aprendizaje está asociado con el uso de las representaciones pictóricas y preguntas para la comprensión de problemas matemáticos. Otro aspecto relevante del estudio, se evidencia en la forma como el profesor insiste en preguntar al estudiante para guiar el proceso de aprendizaje, y éste hace un intento para comprender los problemas verbales. La inclusión de la pregunta por parte del profesor es un factor relevante, porque promueve la toma de decisiones, genera confianza, posibilita la comunicación entre docente y estudiante situándolos en un plano horizontal (Rodríguez, 2020). Por su parte, Montero y Mahecha (2020), identificaron que para la comprensión de los problemas matemáticos en básica primaria se ha de incluir diversas estrategias didácticas que faciliten el desarrollo de procesos mentales, para comprender, analizar y participar en el entorno de manera competente.

Rahayuningsih et al. (2021), refieren actividades de resolución de problemas matemáticos involucrando al estudiante a pensar con flexibilidad cognitiva al explorar diversas formas o soluciones. En una investigación similar, Jusmawati et al. (2021), manifiestan que la gestión del aprendizaje no puede convertirse en un catálogo rígido a seguir a la hora de solucionar problemas en matemáticas, consideran que ofrecer estrategias para comprender el problema facilita entender los resultados del problema. Por su parte, Rivera y Solovieva (2019), argumentan que la solución de problemas depende de las posibilidades que brinda el profesor al estudiante para resolverlo. Desde este panorama de posibilidades, Adler (2021) propone impulsar el cambio en la enseñanza de las matemáticas dando lugar a las interacciones entre profesores, recursos y estudiantes.

En los estudios analizados en la perspectiva constructivista, la gestión del aprendizaje está vinculada al contexto de un problema en el campo de las matemáticas involucrando al estudiante en una construcción activa de conocimiento (Valero, 2002). Entre tanto, las investigaciones en la perspectiva sociocultural, la gestión del aprendizaje implica actividades matemáticas que vinculan al estudiante no solo en conexiones interdisciplinarias

sino también en el contexto real a través de procesos de interacción, negociación, cooperación. Por su parte, la gestión del diseño del aula privilegia situaciones de aprendizaje no alineantes que ofrecen oportunidades para el aprendizaje.

En la perspectiva realista, Nugraheni y Marsigit (2021), plantean que la gestión del aprendizaje de las matemáticas está conectado con la realidad o cercanos al contexto del estudiante, el papel del profesor es guiar las actividades de aprendizaje para la construcción de conocimiento.

La revisión de las investigaciones develaron que en el marco de la enseñanza de las matemáticas de básica primaria, la agencia del profesor es un elemento fundante dentro del proceso, ya que de él depende cómo vincular las matemáticas con la realidad social. Para la comprensión de la agencia, retomamos el término de agenciamiento, al respecto, *Deleuze* (2006), plantea que el agenciamiento es un trabajo de a dos, crecimiento de las dimensiones en la multiplicidad que cambia de naturaleza a medida que aumenta sus conexiones (p. 93), modula entre los sujetos y conecta el pensamiento con otros regímenes de signos. Desde esta perspectiva, el agenciamiento articula el encuentro entre el docente y el educando o profesor y estudiante, en el caso particular de las matemáticas, cómo pensar la enseñanza de esta ciencia en conexión con las problemáticas sociales que envuelve los contextos del estudiante.

4. Conclusiones

En Colombia y en otros países del mundo existe un interés por realizar investigaciones en el campo de la matemática crítica como posibilidad de encuentro entre las matemáticas que se enseñan en el aula y las matemáticas que se usan como herramienta para leer y resolver problemáticas sociales que involucran la justicia social.

El análisis de los estudios develó que el diseño de la gestión de aula involucra ambientes de aprendizaje tanto para la modelación como la resolución de problemas, con el propósito de empoderar al estudiante no solo para tener un dominio formal de las matemáticas, sino también, para usarlas como herramientas para identificar y analizar situaciones sociales y ayudar a transformarlas. Lo cual parecía restringido a niveles educativos superiores, sin embargo, los autores muestran que la gestión de la crítica debe emprenderse desde estos niveles iniciales.

Otro aspecto relevante del estudio, mostró que el foco investigativo en Indonesia está en la resolución de problemas en básica primaria, los estudios coinciden en afirmar que fortalecer las matemáticas en las primeras edades posibilita mejores aprendizajes en niveles superiores. Un estudio similar en España, identificó la argumentación como proceso fundamental para acercar al estudiante al dominio de las matemáticas en conexión con el contexto social en los primeros años de escuela.

Estudios realizados en Colombia y Estados Unidos, reconocen que la enseñanza de las matemáticas centrada en ambientes de modelación en la perspectiva crítica posibilitan espacios de diálogo, discusión, reflexión, negociación, interacciones que alejan toda fuerza de poder entre profesor-estudiante, y estudiante-estudiante.

En los diferentes estudios analizados la gestión del aprendizaje obedece al agenciamiento provocado por el profesor para guiar al estudiante en el desarrollo de las actividades matemáticas, dándole voz al estudiante para que ellos mismos sean capaces de leer situaciones sociales dentro y fuera de la escuela e intenten hacer cambios.

La tabla 4, muestra una aproximación del diseño de la gestión de aula y la gestión del aprendizaje en las perspectivas investigativas abordadas en este estudio.

Tabla 4

Diseño de la gestión de aula y gestión del aprendizaje en el marco de las diferentes perspectivas de investigación

Enfoques	Diseño de la gestión de aula	Gestión del aprendizaje
Matemática Crítica	<ul style="list-style-type: none"> • Ambientes de modelación • Conexión entre las matemáticas escolares y las matemáticas fuera del aula. • Uso de las matemáticas como herramienta para leer situaciones sociales y ayudar a transformarlas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión de problemáticas sociales del contextos mediados por escenarios de aprendizaje. • Empoderar al estudiante para leer el mundo con las matemáticas.
Perspectiva Sociocultural	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades de modelación. • Conexión entre las matemáticas y el mundo real. • Rescate de conocimientos ancestrales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ambientes de aprendizaje que potencian procesos de resolución de problemas, modelación, razonamiento, comunicación. • Brindar oportunidades a los estudiantes.
Teoría de la Objetivación	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades emancipadoras. • Ética comunitaria (responsabilidad, compromiso, cuidado) 	<ul style="list-style-type: none"> • Labor conjunta entre docente y estudiante. • Reconocimiento de las ideas que circulan en el aula.
Perspectiva Socio-Constructivista	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de tareas en resolución de problemas. • Participación en trabajo colaborativo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Razonamiento matemático colectivo. • Empoderar al estudiante para construir conocimiento matemático.
Matemática Realista	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución e problemas basados en la realidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Matemáticas conectadas con el contexto del estudiante.

Fuente: Elaboración propia

Se sugiere ampliar las investigaciones en el campo de la enseñanza de las matemáticas en básica primaria que posibiliten otras miradas tanto en los diseños de las actividades como en la acción en las diferentes perspectivas teóricas. En particular, ampliar en la perspectiva crítica los ambientes de aprendizaje para los diseños de la gestión de aula y la gestión de aprendizaje que se presentan en esta revisión, por ejemplo en los cambios de la evaluación bajo esta mirada de la educación matemática crítica.

Referencias bibliográfica

- Adler, J. (2021). Levering change: the contributory role of a mathematics teaching framework. *ZDM - Mathematics Education*, 53(6), 1207–1220. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01273-y>
- Alsina, Á. (2020). Itinerario de Enseñanza para el álgebra temprana. *Revista Chilena de Educación Matemática*, 12(1), 5–20. <https://doi.org/10.46219/rechiem.v12i1.16>
- Alsina, Á., & Salgado, M. (2021). Understanding Early Mathematical Modelling: First Steps in the Process of Translation Between Real-world Contexts and Mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10232-8>
- Andersson, A., & Barwell, R. (2021). Applying Critical Mathematics Education. In *Applying Critical Mathematics Education* (pp. 1–23). <https://doi.org/10.1163/9789004465800>

- Basu, D., & Greenstein, S. (2019). Cultivating a space for critical mathematical inquiry through knowledge-eliciting mathematical activity. *Occasional Paper Series*, 2019(41).
- Benson-O'Connor, C. D., McDaniel, C., & Carr, J. (2019). Bringing Math to Life: Provide Students Opportunities to Connect their Lives to Math. *Networks: An Online Journal for Teacher Research*, 21(2). <https://doi.org/10.4148/2470-6353.1299>
- Björklund, C., van den Heuvel-Panhuizen, M., & Kullberg, A. (2020). Research on early childhood mathematics teaching and learning. *ZDM - Mathematics Education*, 52(4), 607–619. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01177-3>
- Blanco-Álvarez, H. (2011). La postura sociocultural de la educación matemática y sus implicaciones en la escuela. *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59), 59–66.
- Castellanos, Y. (2020). Otra mirada, otra forma de compartir saberes en el aula de matemáticas. *Praxis & Saber*, 11(26), e9879. <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n26.2020.9879>
- Cho, M. K., & Kim, M. K. (2020). Investigating elementary students' problem solving and teacher scaffolding in solving an Ill-structured problem. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 8(4), 274–289. <https://doi.org/10.46328/IJEMST.V8I4.1148>
- Deleuze *Del animal al arte*. (2006).
- Donoso Osorio et al. (2020). Enseñanza de la resolución de problemas matemáticos: un análisis de correspondencias múltiples. *Diálogos Sobre Educación*, 0(21). <https://doi.org/10.32870/dse.v0i21.629>
- Eriksson, H., & Sumpter, L. (2021). Algebraic and fractional thinking in collective mathematical reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, 108(3), 473–491. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10044-1>
- Farrugia, M. T. (2021). From everyday to scientific (mathematical) concepts: A Vygotskian interpretation of a young child's speech. *Avances de Investigacion En Educacion Matematica*, 19, 86–99. <https://doi.org/10.35763/aiem.v0i19.404>
- Franco-Mariscal, A.-J., & Sánchez, P. S. (2019). Un enfoque basado en juegos educativos para aprender geometría en educación primaria: Estudio preliminar. *Educação e Pesquisa*, 45. <https://doi.org/10.1590/s1678-4634201945184114>
- Herrera, A. L. (2021). *Análisis a los vectores de la ética comunitaria en una actividad de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas* *Analysis of the vectors of community ethics in a mathematics teaching-learning activity* *Analisi dei vettori dell'etica comunitaria in un'attiv.* 123–143.
- Jiménez, A., & Pineda, L. (2013). Comunicación y argumentación en clase de matemáticas. *Educación y Ciencia*, 16, 101–116.
- Jusmawati, J., Satriawati, S., Akhiruddin, A., Rahman, A., Arsyad, N., & Irman, R. (2021). Developing mathematics learning devices based on creative problem solving model in elementary school. *Linguistics and Culture Review*, 5(1), 406–421. <https://doi.org/10.21744/lingcure.v5n1.1807>
- Kärki, T., McMullen, J., & Lehtinen, E. (2021). Improving rational number knowledge using the NanoRoboMath digital game. *Educational Studies in Mathematics*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10120-6>
- Larriva de Pallares y Mayra Murillo. (2019). El uso de los juegos didácticos para el aprendizaje de la matemática en las escuelas primarias. *Revista Científica Centros.*, 8(1), 174–194.
- Lestari, F. P., Ahmadi, F., & Rochmad, R. (2021). *The Implementation of Mathematics Comic through Contextual Teaching and Learning to Improve Critical Thinking Ability and Character*. 16(2), 399–414.

- Malaspina Jurado, U. (2021). Creación de problemas y de juegos para el aprendizaje de las Matemáticas. *Edma 0-6: Educación Matemática En La Infancia*, 10(1), 1–17. <https://doi.org/10.24197/edmain.1.2021.1-17>
- Montero, L. V., & Mahecha, J. A. (2020). Comprensión y resolución de problemas matemáticos desde la macroestructura del texto. *Praxis & Saber*, 11(26), e9862. <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n26.2020.9862>
- Nugraha, T., Maulana, M., & Mutiasih, P. (2020). Sundanese Ethnomathematics Context in Primary School Learning. *Mimbar Sekolah Dasar*, 7(1), 93–105. <https://doi.org/10.17509/mimbar-sd.v7i1.22452>
- Nugraheni, L. P., & Marsigit, M. (2021). Realistic mathematics education: An approach to improve problem solving ability in primary school. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 15(4), 511–518. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v15i4.19354>
- Ortiz Jiménez, A., & Pérez Astorga, J. (2021). Caracterización de una gestión argumentativa que promueve articuladamente argumentación y modelación en el aula matemática de primaria. *Perspectiva Educacional*, 60(3), 159–184. <https://doi.org/10.4151/07189729-vol.60-iss.3-art.1228>
- Pinto, L. J. E., Alonso, C. B. V., & Siachoque Castillo Orfa Mireya. (2017). *Constructivismo social en la pedagogía*. <https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/1318/3097>
- Polman, J., Hornstra, L., & Volman, M. (2021). The meaning of meaningful learning in mathematics in upper-primary education. *Learning Environments Research*, 24(3), 469–486. <https://doi.org/10.1007/s10984-020-09337-8>
- Prediger, S., Barzel, B., Hußmann, S., & Leuders, T. (2021). Towards a research base for textbooks as teacher support: the case of engaging students in active knowledge organization in the KOSIMA project. *ZDM - Mathematics Education*, 53(6), 1233–1248. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01245-2>
- Quispe, G. O., & Mamani, Y. (2021). La estrategia “el zorro y las ovejas” en la resolución de problemas aditivos en niños y niñas del segundo grado de primaria. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 1(1), 22–41. <https://doi.org/10.53595/rlo.2021.1.003>
- Radford, L. (2020). ¿Cómo sería una actividad de enseñanza-aprendizaje que busca ser emancipadora? La labor conjunta en la teoría de la objetivación. *RECME - Revista Colombiana de Matemática Educativa*, 5(2), 15–31.
- Radford, L. (2021a). Mathematics teaching and learning as an ethical event Insegnamento e apprendimento della matematica come un evento etico Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas como un. *La Matematica e La Sua Didattica*, 185–198.
- Radford, L. (2021b). Reimaginar el aula de matemáticas: las matemáticas escolares como praxis emancipadora. *Revista Chilena de Educación Matemática*, 13(2), 44–55. <https://doi.org/10.46219/rechiem.v13i2.88>
- Rahayuningsih, S., Sirajuddin, S., & Nasrun, N. (2020). Cognitive flexibility: exploring students’ problem-solving in elementary school mathematics learning. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 6(1), 59–70. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v6i1.11630>
- Rivera, Y. R., & Solovieva, Y. (2019). Trabajo con solución de problemas matemáticos en tercer grado de primaria: análisis en dos escuelas privadas. *Ensinó Em Re-Vista*, 415–436. <https://doi.org/10.14393/er-v26n2a2019-6>
- Rodríguez, M. E. (2020). *Visiones rizomáticas de la enseñanza de la matemática como decolonialidad*.
- Rosli, S., Shahrill, M., & Yusof, J. (2020). Applying the hybrid strategy in solving mathematical word problems at the elementary school level. *Journal of Technology and Science Education*, 10(2), 216–230.

<https://doi.org/10.3926/JOTSE.965>

- Sala, G., & Font, V. (2019). El papel de la modelización en una experiencia de enseñanza de matemáticas basada en indagación. *Avances de Investigación En Educación Matemática*, 16, 73–85. <https://doi.org/10.35763/aiem.v0i16.283>
- Santamaría-Cárdaba, N., Martins, C., & Sousa, J. (2021). Mathematics Teachers Facing the Challenges of Global Society: A Study in Primary and Secondary Education in Spain. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(4), 1–9. <https://doi.org/10.29333/ejmste/10806>
- Sevilla, D. B. (2021). “The jumps of the frogs.” Study of a didactic sequence on proportionality, with ratio comparison tasks, in fifth grade of primary school. *Educacion Matematica*, 33(2), 115–146. <https://doi.org/10.24844/EM3302.05>
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica* (Primera ed).
- Skovsmose, O. (2021). Mathematics and crises. *Educational Studies in Mathematics*, 108(1–2), 369–383. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10037-0>
- Thanheiser, E., & Sugimoto, A. (2020). Mathematics to Understand and Critique the World: Reconciling Mathematics in a Mathematics Content Course for Elementary School Teachers. *Investigations in Mathematics Learning*, 12(3), 179–193. <https://doi.org/10.1080/19477503.2020.1768761>
- Valero, P. (2002). Consideraciones sobre el contexto y la educación matemática para la democracia. *Quadrante*, 11(1), 49–59.
- Valero, P. (2017). El deseo de acceso y equidad en la educación matemática. In *Revista Colombiana de Educación* (Issue 73). <https://doi.org/10.17227/01203916.73rce97.126>
- Valero, P., Andrade-Molina, M., & Montecino, A. (2015). Lo político en la educación matemática: De la educación matemática crítica a la política cultural de la educación matemática. *Revista Latinoamericana de Investigacion En Matematica Educativa*, 18(3), 287–300. <https://doi.org/10.12802/relime.13.1830>
- Yeh, C., & Otis, B. (2019). Mathematics for Whom: Reframing and Humanizing Mathematics. *Occasional Paper Series*, 2019(41), 8.
- Zapata-Velez et al. (2021). *Juegos didácticos y desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de Educación Primaria*. 266–287. <https://doi.org/https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0056>



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