

Evaluación de la pertinencia de los  
libros de texto gratuitos de primaria  
alta en México del periodo 2021-2022  
en la promoción del pensamiento  
crítico y creativo

Stefany Nava Lobato



**PUEBLA**  
Un gobierno *presente*



Secretaría  
de Educación

**CONCYTEP**  
Consejo de Ciencia  
y Tecnología del Estado  
de Puebla



# Retos de la capacitación docente en la Educación Básica en México: valoración del programa PIFMA como propuesta de solución

Stefany Nava Lobato

Las opiniones vertidas en el presente documento son responsabilidad única de las y los autores, y no representa la postura de la institución que edita.

*Evaluación de la pertinencia de los libros de texto gratuitos de primaria alta en México del periodo 2021-2022 en la promoción del pensamiento crítico y creativo*

**Stefany Nava Lobato**

*Autora*

**Jesús Iglesias Castellán**

*Corrección de estilo*

**Karla Rodríguez Rosas**

*Diseño editorial y de portada*

*Primera edición, México, 2024*

**Sergio Salomón Céspedes Peregrina**

*Gobernador Constitucional del Estado de Puebla*

**Javier Aquino Limón**

*Secretario de Gobernación del Estado de Puebla*

**Gabriela Bonilla Parada**

*Presidenta del Sistema Estatal para el Desarrollo Integral de la Familia*

**Charbel Jorge Estefan Chidiac**

*Secretario de Educación del Estado de Puebla*

**Edgar Valentín Garmendia de los Santos**

*Presidente de la Junta de Gobierno y Coordinación Política del H. Congreso del Estado Libre y Soberano de Puebla*

**María Belinda Aguilar Díaz**

*Presidenta del Tribunal Superior de Justicia del Estado de Puebla*

**Victoriano Gabriel Covarrubias Salvatori**

*Director General del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla*

**Luis Gerardo Aguirre Rodríguez**

*Editor Jefe del Área de Publicaciones*

**María Ixel Hernández Hernández**

*Editora del Área de Publicaciones*

*Publicado por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla (CONCYTEP)  
B Poniente de La 16 de Sept. 4511,  
Col. Huexotitla, 72534. Puebla, Pue.*

**ISBN: 978-607-8963-56-0**

**CÓDIGO IDENTIFICADOR CONCYTEP: C-L-2024-06-57**

La información contenida en este documento puede ser reproducida total o parcialmente por cualquier medio, indicando los créditos y las fuentes de origen respectivas.

## *Agradecimientos*

Agradezco de corazón a todas las personas que contribuyeron en el proceso de realización de mi proyecto. Sus apoyos y palabras de aliento fueron fundamentales para alcanzar este logro tan significativo en mi vida. Me complace expresar mi gratitud de la siguiente manera.

En primer lugar, deseo expresar mi profundo agradecimiento a Dios por haberme brindado la fortaleza y la determinación para perseverar en este camino y alcanzar una de mis metas más importantes. Su guía y protección han sido fundamentales en cada etapa de esta travesía.

A mi amada familia, quiero agradecerles por su incondicional apoyo a lo largo de este proceso. Su aliento constante, comprensión y sacrificio han sido el motor que me impulsó en los momentos más desafiantes. Cada palabra de aliento y cada gesto de amor que me brindaron fue un combustible invaluable para superar los obstáculos y seguir adelante.

Al Dr. Andrés Fraguela Collar quiero expresarle mi más sincero agradecimiento por su orientación experta y su dedicación a lo largo de mi investigación. Su sabiduría,

paciencia y apoyo han sido fundamentales para el desarrollo y éxito de mi trabajo, además de su comprensión en estos últimos meses.

Al Dr. Josip Slisko Ignatov, por haberme introducido en este tema sobre el papel del pensamiento crítico y creativo en la formación básica y la importancia de considerar el rol que juegan los materiales educativos para el desarrollo de estas habilidades de pensamiento.

A la Dra. Carmen Patricia Rosas Colín por su apoyo constante respecto a dudas, desarrollo de conceptos respecto a mi trabajo y los ánimos a cada instante para no rendirme.

Agradezco de manera especial al jurado evaluador, compuesto por los Doctores Lidia Hernández Rebollar, Gabriel Kantún Montiel y José Antonio Juárez López. Su tiempo, conocimientos y comentarios críticos han sido esenciales para mejorar mi investigación y elevar la calidad de mi trabajo. Aprecio enormemente su compromiso con la excelencia académica y su contribución a mi formación profesional.

En particular, agradezco a mis profesores, quienes, con su paciencia y dedicación, me brindaron las herramientas necesarias para crecer y desarrollarme en mi área de estudio. Valoraré siempre su disposición para enseñar y su capacidad de transmitir conocimientos.

A mis compañeros, les agradezco de todo corazón por motivarme a aprender, por ser una fuente de inspiración y por brindarme su apoyo incondicional en este camino.

Por último, pero no menos importante, quiero agradecer a mis mascotas: Canelita, Safirito y Lunita. Su presencia reconfortante, aquellos desvelos acompañados a mi lado, y su amor incondicional me han brindado calma y tranquilidad en los momentos de tensión.

A todos ustedes, mi más profundo agradecimiento. Sus contribuciones y apoyo que han dejado una huella imborrable en mi vida académica y personal.

## *Dedicatoria*

I \_\_\_\_\_

A mi querido hermano Andrés Renato,

Esta investigación está dedicada especialmente a ti, mi fuente de inspiración constante y motivo de orgullo. Quiero que sepas lo importante que eres en mi vida y el impacto significativo que has tenido en mi camino hacia la realización de este logro.

A lo largo de mi travesía académica, he sido testigo de tu curiosidad insaciable y de tu pasión por aprender. Tu afán por adquirir conocimiento y superar desafíos me ha motivado en cada paso de mi camino. Eres un recordatorio constante de la importancia de prepararse, de no rendirse y de perseguir nuestros sueños con valentía.

Espero que este trabajo sea un ejemplo para ti, una prueba de que el esfuerzo y la dedicación pueden llevarnos a alcanzar nuestras metas más ambiciosas. No olvides nunca que tienes un potencial ilimitado y que el compromiso con tu formación te abrirá puertas inimaginables en el futuro.

Quiero que sepas que siempre estaré aquí para apoyarte en tu propio camino, ofreciéndote mi aliento y brindándote los recursos que necesites para alcanzar tus objetivos. Siempre recuerda que el conocimiento es un tesoro invaluable y que cada paso que das hacia la superación personal y académica te acerca a una vida plena y exitosa.

# Contenido

---

---

## **CAPÍTULO 1.** 10

### **1. QUÉ ENTENDER POR MATERIALES EDUCATIVOS: LINEAMIENTOS FEDERALES Y**

#### **CONSIDERACIONES PSICOPEDAGÓGICAS** 10

- 1.1. Antecedentes: síntesis de investigaciones previas relacionadas con análisis de libros matemáticos en educación primaria 13
- 1.2. Panorama general: relación entre materiales educativos, diseño curricular y modelo educativo 18
- 1.3. Aprendizajes Clave (2012-2018) y La Nueva Escuela Mexicana (2019- 2024): consideraciones sobre los dos modelos educativos mexicanos recientes 27
- 1.4. Materiales educativos en el ámbito de las matemáticas de la educación primaria mexicana en los ciclos escolares 2021-2022 y 2022-2023 35
- 1.5. Criterios de carácter psicopedagógico que permiten evaluar materiales educativos 39
- 1.6. Toma de postura 44

---

**CAPÍTULO 2** 47

**2. MARCO CONCEPTUAL PARA EL ESTUDIO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO Y CREATIVO EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA:**

**ENFOQUES Y TOMA DE POSTURA** 47

- 2.1. Algunas consideraciones sobre el estudio de las habilidades cognitivas y las habilidades del pensamiento 49
- 2.2. El estudio del pensamiento crítico y del pensamiento creativo en la educación en general 52
- 2.3. Interconexiones entre el pensamiento crítico, el pensamiento creativo y la educación matemática 57
- 2.4. Planteamiento del problema y objetivos de investigación: el fomento del pensamiento crítico y creativo a través de los materiales educativos de nivel primaria alta 63

---

**CAPÍTULO 3** 64

**3. ANÁLISIS EXPLORATORIO: CÓMO, CON QUÉ Y QUIÉNES** 64

- 3.1. La metodología cualitativa y los estudios exploratorios: algunas consideraciones que determinaron el proceder y el alcance de la investigación 65
- 3.2. Criterios para la selección y análisis de los materiales educativos federales

considerados para este estudio: definición del instrumento y descripción del procedimiento a seguir	68
3.3. Influencia de los diferentes componentes del sistema educativo, en particular, los materiales educativos, en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo	72
3.4. Descripción y algunas conclusiones generales como resultado del procedimiento de evaluación de los libros de texto gratuitos de matemáticas para primaria alta en el periodo 2021-2022	84
3.5. Evaluación de la pertinencia de los libros de texto gratuitos de primaria alta del periodo 2021-2022 de acuerdo con los criterios establecidos en la rúbrica	89

---

<b>CONCLUSIONES</b>	121
---------------------	-----

---

<b>REFERENCIAS</b>	125
--------------------	-----

---

<b>ANEXO</b>	131
--------------	-----



## *Resumen*

Se llevó a cabo una investigación con el objetivo de realizar una evaluación psicopedagógica de la pertinencia de los contenidos matemáticos presentes en los libros de texto gratuitos de la Secretaría de Educación Pública del ciclo escolar 2021-2022, con relación a la promoción del pensamiento crítico y creativo en los estudiantes de primaria alta en México, para lo cual se propusieron un conjunto de criterios (categorías y subcategorías) establecidos en una rúbrica de cuño propio.

Para ello, se adoptó un enfoque multifacético que sitúa dichos materiales como parte esencial de la metodología de la enseñanza y aprendizaje en el aula, centrándose en aspectos de calidad que deben tener, de base, todos los recursos didácticos en sí mismos, sin abarcar su implementación o la consideración de la opinión que tengan sobre estos, los docentes y estudiantes.

En otras palabras, el foco de interés fue la valoración del diseño implícito de los materiales educativos federales considerados, para concluir si son apropiados o no en términos de sus aspectos pedagógicos (favorecedores del proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula) y sus aspectos psicológicos (fomento de habilidades del pensamiento), tomando en cuenta también, un marco conceptual que presenta el pensamiento crítico y creativo como una habilidad del pensamiento que es fundamental para promover en la ciudadanía del siglo XXI. Dicho marco conceptual se operacionalizó mediante la confección y aplicación de una rúbrica de evaluación psicopedagógica, que se utilizó para llevar a cabo los propósitos de la presente investigación.

Como resultado de este ejercicio de evaluación, llegamos a la conclusión de que los criterios establecidos en la rúbrica que propusimos no solo son importantes para evaluar la pertinencia de los materiales educativos federales, sino también deben ser tomados en cuenta en lo general a la hora de diseñar nuevos materiales y cualquier recurso educativo o recurso didáctico complementario de apoyo al estudiante y al maestro. Finalmente se destaca que, los hallazgos indican que enfocarse en los recursos didácticos sin considerar la formación inicial y continua de los docentes en este tema, resulta una aproximación incompleta para lograr el fomento óptimo de cualquier meta educativa.

**Palabras clave:** recursos didácticos, educación primaria, pensamiento crítico, pensamiento creativo.

## *Abstract*

A research was conducted with the aim of carrying out a psycho-pedagogical evaluation of the relevance of mathematical content in the free textbooks provided by the Secretaría de Educación Pública for the academic year 2021-2022. The focus was on assessing the promotion of critical and creative thinking in high primary school students in Mexico. To achieve this, a set of criteria (categories and subcategories) were proposed and established in a rubric of its own kind.

To this end, a multifaceted approach was adopted that places these materials as an essential part of the teaching and learning methodology in the classroom, focusing on quality aspects that all teaching resources themselves must have, without covering their implementation or consideration of the opinion that teachers and students have about them.

In other words, the focus of interest was the assessment of the implicit design of federal educational materials to conclude whether they are appropriate or not in terms of their pedagogical aspects (favoring the teaching and learning process in the classroom) and their psychological aspects (promoting of thinking skills), also taking into account a conceptual framework that presents critical and creative thinking as a thinking skill that is essential to promote 21st century citizenship.

This conceptual framework was operationalized through the preparation and application of a psychopedagogical evaluation rubric, which was used to carry out the purposes of this research. As a result of this evaluation exercise, we concluded that the criteria established in the rubric that we proposed are not only important to evaluate the relevance of federal educational materials but should also be taken into account in general when designing new any educational resources or complementary teaching resources to support the student and the teacher.

4

Finally, it is highlighted that the findings indicate that focusing on teaching resources without considering the initial and continuous training of teachers on this topic is an incomplete approach to achieving the optimal promotion of any educational goal.

**Keywords:** didactic resources, primary education, critical thinking, creative thinking.

## *Introducción*

En la actualidad, la demanda de habilidades cognitivas ha cobrado una gran relevancia en el mundo moderno; la dinámica tanto en actividades científicas y tecnológicas como en tareas cotidianas de toda índole exige que las personas logren encontrar procedimientos innovadores para dar solución a problemas y para que, al mismo tiempo, de manera sistemática y fundamentada, tomen decisiones respecto a cualquier situación que se les presente. Esto se logra de manera óptima en la medida en que las personas desarrollan dichas habilidades cognitivas, especialmente las llamadas habilidades del pensamiento.

El pensamiento crítico y el pensamiento creativo son considerados habilidades del pensamiento que son fundamentales para el desarrollo de las personas en el siglo XXI (Kuhn y Udell, 2007). Dichas habilidades tienen que ver con la capacidad de analizar, evaluar, sintetizar y crear información, lo cual es esencial para el éxito académico y profesional en un mundo en constante cambio y complejidad como en el que vivimos

(Wagner, 2008). Además, en el Foro Económico Mundial (2020) se menciona que el pensamiento crítico y la resolución de problemas son habilidades esenciales para el éxito laboral en la actualidad.

Por tales razones, en los últimos años se ha prestado mayor atención a la promoción de estas y otras habilidades del pensamiento, especialmente en la educación superior. Sin embargo, la educación superior no es el único nivel en el que se espera su fomento. Se ha enfatizado la importancia de desarrollar habilidades de pensamiento crítico y creativo de manera transversal desde la educación básica, para preparar a las y los estudiantes para el éxito en los niveles subsecuentes hasta la universidad y en el mundo laboral.

A pesar de la importancia internacional que se da a estas habilidades, hay quienes consideran que la educación básica en México no está fomentando de manera adecuada su desarrollo con el ahínco que corresponde; esto puede verse reflejado en los materiales educativos oficiales que se utilizan para la enseñanza. Hay que recordar que, según los estándares internacionales y nacionales, estas habilidades del pensamiento deben fomentarse de manera transversal, es decir, en todos los programas de estudio (asignaturas) a lo largo de todos los niveles y grados educativos (planes de estudio) (Reimers, 2017).

En la educación matemática, que es el ámbito del saber que interesa a este trabajo, de acuerdo con una revisión de la literatura, se encontró que distintos libros de texto de esta materia no promueven el pensamiento crítico y creativo de manera efectiva (Pérez y Hernández, 2019). Además, se ha señalado que los planes de estudio de ciencias en la educación básica de México no incluyen suficientes oportunidades para que las y los estudiantes desarrollen dichas habilidades (Martínez, 2018).

Según el artículo “Las matemáticas en el plan de estudios 2022: una voz de alerta” (Block, 2022) de la revista *Nexos*, el Plan de Estudios 2022 planteaba la integración de las matemáticas con problemáticas de salud y medio ambiente en el “Campo formativo saberes y pensamiento científico”. Sin embargo, esta propuesta generó varios

problemas graves, a saber: desequilibrios en la selección de contenidos, vínculos forzados o reductores, omisión de procesos didácticos, enfoque utilitario de las matemáticas y una vinculación con ciencias que no es la ideal para desarrollar habilidades. Esto se debe a la falta de equilibrio en la selección y la omisión de aspectos importantes de los contenidos y los procesos didácticos.

Además, en el artículo “Fallan planes de la SEP en bases del pensamiento lógico” (Poy, 2022) publicado en *La Jornada*, se resalta que la integración del área de matemáticas al Campo de Saberes y Pensamiento Científico en los nuevos planes y programas de estudio de la educación básica no proporciona las bases adecuadas para la adquisición del razonamiento lógico. En el artículo se mencionan errores conceptuales en los textos y la ausencia de conocimientos básicos en el programa de educación primaria. En lugar de enfocarse en la comprensión de los fenómenos y la construcción de explicaciones, hay un énfasis en la descripción de dichos fenómenos y su representación con formas matemáticas complejas que no están al alcance del entendimiento de las y los estudiantes. Estos ejemplos reflejan la preocupación y críticas expresadas en los medios sobre los libros de la Secretaría de Educación Pública (SEP). Incluso, esta situación repercute en los modelos educativos previos, por lo tanto, se subraya la importancia de abordar esta problemática de manera efectiva.

Es preponderante hacer notar aquí que internacionalmente se reconoce que el fomento efectivo de las habilidades de pensamiento en el aula es un desafío para las y los educadores, ya que requiere, entre otras cosas, una planificación cuidadosa y recursos didácticos y materiales adecuados para su implementación (Hattie, 2012b). En este sentido, es fundamental analizar los materiales educativos disponibles e identificar necesidades específicas que conlleven estrategias y prácticas escolares efectivas y más pertinentes que puedan ser implementadas en el contexto educativo actual.

Así pues, estos hallazgos destacan la necesidad de indagar más sobre este tema en la educación básica de nuestro país. Sin embargo, no resulta posible desarrollar un mecanismo eficaz de evaluación de la pertinencia de los materiales educativos para promover habilidades de pensamiento en las y los estudiantes, si antes no se

establecen las bases conceptuales y metodológicas que permitan definir los criterios que deben tomarse en cuenta para dichas evaluaciones.

Por tal motivo, en términos conceptuales, la presente investigación se enfocó en indagar algunos aspectos que son considerados criterios de calidad en los recursos didácticos, en lo general, e identificar qué aspectos deben considerarse para evaluar si dichos materiales favorecen o no el fomento del pensamiento crítico y creativo, en lo particular. En el sentido metodológico, con el propósito de brindar una aproximación empírica exploratoria y no solamente conceptual de la forma de evaluar la pertinencia de dichos materiales educativos para favorecer el pensamiento crítico y creativo, a modo de ejemplo, se aplicaron un instrumento y un procedimiento diseñados especialmente para tal fin como primera aproximación para la valoración psicopedagógica de algunos materiales educativos que proporcionó la SEP para apoyar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el ciclo escolar 2021-2022.

8

Cabe destacar que solamente se abordaron los materiales educativos en sí mismos, pero no se valoró su implementación, por lo cual el juicio de valor emitido corresponde a los aspectos psicopedagógicos generales de su diseño, así como a aspectos particulares que se deben incluir para favorecer el fomento del pensamiento crítico y creativo en las y los estudiantes. El alcance de la investigación se centra en exponer conclusiones de utilidad para que en un futuro se puedan mejorar y ampliar el instrumento y el procedimiento que se proponen en esta investigación, para brindar apoyo a quienes brindan recomendaciones específicas con fundamento para contribuir a la mejora de la calidad de los recursos didácticos federales.

Este trabajo cuenta con tres capítulos y un apartado de conclusiones y discusión. En el primer capítulo, se aborda cómo es que los materiales educativos desempeñan un papel crucial en el contexto de la educación escolarizada, destacando que están estrechamente vinculados con el diseño curricular y el modelo educativo federal que promueven los sistemas educativos. A través del diseño curricular se establecen los objetivos de aprendizaje, es decir, los contenidos, habilidades, actitudes y valores que

las y los estudiantes deben adquirir en cada nivel educativo. Por esta razón, todos estos aspectos deben estar incluidos en el diseño de dichos materiales.

Al explorar los materiales educativos, se busca comprender su importancia como herramientas psicopedagógicas para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y por qué su selección, diseño y elaboración son esenciales, antes que su implementación, para aumentar la posibilidad de lograr la promoción del pensamiento crítico y creativo de las y los estudiantes en todos los ámbitos y particularmente en el campo de las matemáticas.

En el segundo capítulo, se presenta un marco conceptual para el estudio del pensamiento crítico y creativo, resaltando su importancia y pertinencia en la educación en general, así como su aplicación específica en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en nivel primaria. Se argumenta que promover estas habilidades fortalece la capacidad de las y los estudiantes para resolver problemas matemáticos y enfrentar desafíos del mundo actual en diferentes aspectos de la vida. También se destaca la relación entre los materiales educativos, el diseño curricular y los modelos educativos, enfatizando cómo estos elementos se entrelazan para favorecer un proceso de enseñanza y aprendizaje efectivo y significativo. El capítulo termina con el planteamiento de la pregunta de investigación y los objetivos del estudio.

En el tercer capítulo, se describe minuciosamente la forma como se procedió metodológicamente para llevar a cabo la evaluación de materiales educativos federales, considerando tanto aspectos pedagógicos fundamentales, como aquellos rasgos psicológicos que caracterizan el fomento del pensamiento crítico y creativo. Se describe el instrumento que se diseñó para tal fin, utilizando una escala cualitativa simple.

Finalmente, se presentan las conclusiones y discusión de la investigación que se llevó a cabo. En ese apartado, se exponen las aportaciones de este trabajo para estudios y acciones futura

## *Capítulo 1.*

### **1. Qué entender por materiales educativos: lineamientos federales y consideraciones psicopedagógicas**

Los materiales educativos desempeñan un papel crucial en el contexto de la educación escolarizada, ya que están estrechamente vinculados con el diseño curricular y el modelo educativo federal que promueven los sistemas educativos de las naciones y/o el modelo educativo institucional que conducen los centros escolares (Hargreaves y Shirley, 2009; Instituto Politécnico Nacional [IPN], 2016). Es necesario considerar que a través del diseño curricular se establecen los objetivos de aprendizaje, es decir, los contenidos, las habilidades, las actitudes y valores que las y los estudiantes deben adquirir en cada nivel educativo.

Dicho de otra manera, el marco curricular diseñado establece “el qué”, mientras que los materiales educativos constituyen “el con qué” se logran estos objetivos de aprendizaje. Vargas Murillo (2017) destaca que “los recursos educativos didácticos son el apoyo pedagógico que refuerzan la actuación del docente, optimizando el proceso de enseñanza-aprendizaje” (p. 68). Por su parte, Hattie y Clarke (2018a) hacen notar que los materiales educativos son herramientas concretas que se utilizan para implementar el diseño curricular oficial.

Aquí cabe aclarar que existen diversas maneras de referirse a tales herramientas pedagógicas. Se les llama recursos educativos didácticos, apoyos didácticos, recursos didácticos, medios o materiales educativos. Todos estos términos son válidos para referirse al conjunto de medios o materiales, físicos, digitales o virtuales, que intervienen para facilitar o favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje (Vargas Murillo, 2017). Su importancia radica entonces en la influencia positiva que deben ejercer para apoyar dicho proceso y contribuir al logro de las metas educativas.

En el presente trabajo, nosotros empleamos el término “materiales educativos federales” para referirnos exclusivamente a aquellos recursos o herramientas psicopedagógicas que diseña y brinda el Estado con el propósito de contribuir a alcanzar los estándares de calidad educativa a los que, mínimamente, debe aspirar la ciudadanía de nuestro país. Asimismo, ocupamos el término “recursos didácticos” o “materiales educativos complementarios”, para referirnos a todas aquellas herramientas psicopedagógicas adicionales que se pueden utilizar en el aula, diseñadas por docentes o por otros profesionales de la educación para conducir y/o reforzar las metas de aprendizaje que se pretenden.

También aquí cabe otra aclaración con respecto a los conceptos “pedagógico” y “psicopedagógico”, los cuales ocupamos para referirnos a los recursos didácticos y a la evaluación de estos. Algunas investigaciones (Henao-López et al., 2007) señalan que los aspectos pedagógicos y los aspectos psicopedagógicos son enfoques distintos, pero relacionados dentro del campo de la educación. Afirman que los primeros se centran en cómo se enseña y cómo se aprende en un ámbito de la educación formal.

También refieren indicadores de calidad de todo lo que involucra el proceso de enseñar y aprender dentro de un sistema escolarizado, tal como las estrategias, los métodos y recursos utilizados para facilitar el aprendizaje de las y los estudiantes en un ambiente educativo, lo cual incluye la planificación de lecciones, la selección de contenidos, el diseño y uso de materiales didácticos, la organización del aula, la formación del profesorado, la interacción entre docentes y estudiantes, la evaluación del aprendizaje, entre otros.

En cambio, los aspectos psicopedagógicos se enfocan más en los procesos psicológicos involucrados en la enseñanza y el aprendizaje, tales como la sensopercepción, la atención, la emoción, la motivación, la cognición, las habilidades o aptitudes, las actitudes, la inteligencia, el lenguaje, el pensamiento y los estadios de desarrollo humano en los que se encuentran tanto estudiantes como docentes. Por lo tanto, toman en cuenta los principios y aportaciones de la psicología cognitiva, la psicología del desarrollo, la psicología social y la psicología educativa para comprender e influir el aprendizaje (Arias García y Gaitán, 2022). Dicho de otra manera, los aspectos psicopedagógicos se centran en el análisis de los procesos cognitivos, emocionales y sociales implicados en el aprendizaje y en el diseño de estrategias y técnicas que favorezcan el desarrollo y el aprendizaje del estudiantado (Henao-López *et al.*, 2007).

En el presente trabajo de investigación, nosotros optamos por referirnos a los materiales educativos como herramientas psicopedagógicas y, por lo tanto, propusimos una evaluación psicopedagógica de los mismos. Esto se debe a que nuestro interés es valorar los aspectos pedagógicos de los recursos educativos generados por el Estado en materia de matemáticas en vinculación con el fomento de las habilidades del pensamiento de las y los estudiantes, específicamente, del pensamiento crítico y creativo, como se irá exponiendo a lo largo de este trabajo.

Desde este marco general, pueden ser considerados como materiales educativos federales los libros de texto, los manuales estratégicos, las guías, los recursos digitales, videos y juegos educativos, y el material manipulativo diverso, que van dirigidos tanto a docentes como a estudiantes, e incluso a los padres y madres de familia. Estos

materiales educativos son elaborados por diversos actores y entidades, dependiendo del contexto y del tipo de material.

Algunos de los principales actores involucrados en el diseño y elaboración de materiales educativos federales son las instituciones gubernamentales de las secretarías, departamentos o ministerios de educación de las naciones. Su objetivo es homogenizar los contenidos, estrategias y recursos didácticos que emplean todas las escuelas, tanto públicas como privadas, en un intento de garantizar cierto nivel de calidad y equidad educativa para la población (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OECD] 2012).

Los actores y entidades involucradas en la elaboración de recursos didácticos son docentes y expertos en educación, editoriales y empresas especializadas, así como organismos no gubernamentales, quienes pueden desarrollar recursos y actividades psicopedagógicas específicas para el aula, compartir experiencias y buenas prácticas, y generar recursos adicionales a los de carácter federal a manera de complemento, o bien, como apoyo para brindar enfoques específicos y materiales adaptados a las necesidades particulares de los personales docentes y las comunidades estudiantiles a las que se dirigen (García-Barrera, 2016; Kemmis *et al.*, 2014; Vargas Murillo, 2017).

### **1.1. Antecedentes: síntesis de investigaciones previas relacionadas con análisis de libros matemáticos en educación primaria**



En el ámbito de la investigación educativa, abordar una temática tan relevante como el papel fundamental de los libros de texto gratuitos para investigar en profundidad cualquier término o realizar un estudio general requiere una aproximación cuidadosamente articulada. Para lograr una comprensión completa y precisa, es esencial emplear una amplia gama de recursos académicos artículos que aborden la dimensión pedagógica y matemática en este fenómeno. A través de la exploración de diferentes perspectivas, teorías y metodologías, será posible arrojar luz sobre los posibles

vínculos entre los contenidos de los libros de texto y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo entre las y los estudiantes de primaria.

La variedad de enfoques permite identificar los patrones y tendencias de los materiales educativos y cómo estos influyen en la forma en que las y los estudiantes procesan información, plantean preguntas y generan ideas. Al analizar investigaciones previas, se puede examinar cómo los contextos interactúan con la enseñanza y el contenido de los libros de texto

Una revisión de la literatura también permite identificar brechas en la investigación existente y áreas que requieren una mayor indagación. Por ejemplo, podrían surgir cuestionamientos sobre la adaptabilidad de los libros de texto para abordar las necesidades de estudiantes con estilos de aprendizaje diversos o sobre cómo las y los docentes interpretan y aplican las directrices presentadas en estos materiales. Al considerar múltiples perspectivas, se pueden proporcionar recomendaciones más sólidas y basadas en evidencia para mejorar el diseño y la implementación de libros de texto gratuitos con miras a potenciar el pensamiento crítico y creativo en la educación primaria mexicana.

Un artículo de relevancia para nuestro trabajo es “Investigación de libros de texto como investigación académica: hacia una base común para la investigación de libros de texto de matemáticas” (Fan, 2011), donde se abordan desafíos desde una perspectiva crítica. El estudio examina críticamente los temas y los focos de investigación relacionados con el estudio de los libros de texto en el área de las matemáticas. El artículo propone un marco conceptual novedoso a través de un análisis exhaustivo que se basa tanto en la propia experiencia del autor como en el conocimiento que se encuentra en la literatura académica.

En este contexto, los libros de texto son vistos como intermediarios educativos que conectan las muchas facetas de la instrucción y el aprendizaje matemático. Esta conceptualización permite definir la investigación sobre libros de texto de matemáticas como un proceso disciplinado para abordar problemas de su contenido y sus

relaciones con otros componentes de la educación matemática. El objetivo principal del artículo es ampliar el alcance de la investigación más allá de una simple descripción de los contenidos. Se aconseja investigar cuestiones correlacionales y particularmente relaciones causales, examinando cómo los libros de texto interactúan con otros elementos y cómo esto afecta varias facetas de la educación matemática.

Aunque las investigaciones quieren trascender los métodos tradicionales de análisis y comparación de textos, así como ir más allá de la función pedagógica limitada de los libros de texto en el aula, se sugiere adoptar un enfoque contemporáneo que haga un mayor uso de métodos empíricos y experimentales. Incorporar las ideas y enfoques presentados en esta investigación podría enriquecer el análisis de los libros de texto, pues no solo transmiten contenido, sino que también interactúan con otros aspectos del proceso educativo, lo cual resulta importante porque estas relaciones influyen en el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en las y los estudiantes.

El trabajo de Minú (2022) coincide con las metas de la presente investigación, pues tiene como objetivo examinar el contenido de los libros de texto de matemáticas en relación con su orientación pedagógica. Más específicamente, busca analizar si estos libros de texto tienen un enfoque interdisciplinario, es decir, si establecen una conexión entre el contenido matemático y el conocimiento de otras materias en la escuela. La relación entre las matemáticas y otras áreas del currículo ha sido promovida tanto por el plan educativo para la educación obligatoria en Grecia como por las políticas educativas de la Unión Europea, con el fin de promover una educación más completa.

Para llevar a cabo este análisis, Minú (2022) examinó libros de texto de matemáticas correspondientes a dos años consecutivos de educación primaria griega, específicamente para estudiantes de entre 12 y 13 años. Estas clases son importantes en la transición de la educación primaria a la secundaria. Para abordar la literatura de investigación, utilizó el análisis de contenido, lo que permite una exploración detallada de los enfoques pedagógicos contenidos en el libro de texto. Sus resultados revelan que los libros de texto griegos, en cierta medida, logran cumplir con el objetivo pedagógico de establecer un enfoque interdisciplinario del conocimiento. Es decir, lograron

hacer una conexión entre las matemáticas y otras materias del currículo escolar obligatorio en Grecia.

Este estudio aporta valiosas perspectivas a la presente investigación, ya que, al igual que en el contexto griego, los libros de texto gratuitos de la Secretaría de Educación Pública en México podrían también tener la oportunidad de promover conexiones interdisciplinarias en la educación primaria. Al considerar el enfoque pedagógico y la orientación de los libros de texto en términos de su contenido interdisciplinario, se podría evaluar cómo estos aspectos influyen en el desarrollo del pensamiento crítico y creativo de las y los estudiantes mexicanos. Además, la metodología de análisis de contenido utilizada por Minú (2022) podría servir para analizar adecuadamente los materiales de los libros de texto gratuitos en busca de elementos que fomenten el pensamiento interdisciplinario y el desarrollo de habilidades cognitivas en las y los estudiantes para diversas asignaturas.

16

En conclusión, tiene el propósito de investigar la transformación de la razón y función trigonométrica inversa en libros de texto relacionados con la ingeniería, tanto históricos como contemporáneos. Basado en la Teoría socioepistemológica, el proyecto cuestiona cómo se aborda didácticamente esta temática en distintos contextos. Los resultados detallan las etapas de la metodología implementada, que incluyen la selección de libros, la elección de tareas, el análisis individual y el análisis comparativo. Particularmente, en la tercera etapa, se describe la estructura del instrumento de análisis para las tareas de los libros, abordando aspectos clave como la caracterización del contenido, la comprensión matemática y la presentación pedagógica. La ejecución exitosa del instrumento en tareas seleccionadas también resalta su utilidad en la mejora continua.,

En las consideraciones finales, se destacan dos aspectos: uno vinculado a las perspectivas del proyecto de investigación y otro relacionado con aspectos metodológicos. Se espera que esta investigación permita ir más allá de los procesos de memorización al enseñar razón y función trigonométrica inversa. Además, compartir esta

metodología puede guiar otros estudios interesados en desarrollar herramientas teórico-metodológicas para proyectos de investigación matemática similares.

Este artículo aporta una perspectiva valiosa a la presente investigación, ya que la metodología propuesta podría adaptarse al análisis de los libros de texto gratuitos de la Secretaría de Educación Pública en México. Al igual que en el estudio, se podría utilizar una metodología estructurada para analizar cómo se aborda la enseñanza de conceptos específicos en los libros de texto de primaria en relación con el pensamiento crítico y creativo.

Por último, se toma en consideración el artículo de María José Castillo Céspedes en el año 2022, titulado “Elaboración de una Guía de Análisis de Libros de Texto de Matemáticas Basada en la Teoría de la Idoneidad Didáctica”, el cual profundiza en un aspecto fundamental dentro de este campo de investigación. El estudio sostiene que una lección de un libro de texto de matemáticas puede considerarse un proceso potencialmente planificado por el autor, con el propósito de ayudar a las y los educadores a diseñar e implementar enfoques de enseñanza efectivos. Esta perspectiva proporciona un marco para aplicar herramientas de análisis didáctico basadas en el enfoque ontosemiótico del conocimiento matemático e instrucción, lo que permite evaluar la idoneidad didáctica del proceso, identificar posibles conflictos de significado y proponer mejoras potenciales.

La explicación exhaustiva de este artículo descompone operativamente los componentes, subcomponentes e indicadores para evaluar la idoneidad didáctica de las lecciones en los libros de texto de matemáticas. La formulación de criterios, basados en investigaciones relevantes y consensos en la comunidad científica, establece un marco sólido para evaluar la pertinencia de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Dentro del contexto de la presente investigación sobre el análisis de libros de texto gratuitos proporcionados por la Secretaría de Educación Pública, con el propósito de fomentar el pensamiento crítico y creativo en estudiantes de primaria en México, este artículo se convierte en un recurso valioso. La metodología de análisis de la idoneidad didáctica podría adaptarse para evaluar cómo las lecciones en los libros de

texto promueven habilidades cognitivas avanzadas en las y los educandos. Además, la guía de análisis podría brindar una estructura sólida para identificar áreas de mejora en el diseño y presentación de contenidos matemáticos que apoyen el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en los estudiantes mexicanos.

En conjunto, las revisiones de los artículos mencionados aportan una riqueza invaluable al presente trabajo. Cada uno de estos estudios aborda aspectos específicos y complementarios que fortalecen el marco teórico y metodológico. No solo brindan metodologías y enfoques sólidos, sino que también subrayan la relevancia continua de investigar la mejora y la efectividad de los recursos pedagógicos clave para el desarrollo educativo en México.

## **1.2. Panorama general: relación entre materiales educativos, diseño curricular y modelo educativo**



Como se ha dicho, los materiales educativos federales serán exclusivamente aquellos materiales educativos o herramientas que brinda el Estado mexicano a través de la Secretaría de Educación Pública (SEP), mientras que al resto de herramientas o materiales educativos complementarios se les denominará recursos didácticos.

Así pues, en el presente capítulo se expone qué se entiende por materiales educativos, considerando tanto los lineamientos federales establecidos por la SEP como ciertas consideraciones pedagógicas que en general son relevantes en su diseño. A su vez, se analiza la estrecha relación que existe entre los materiales educativos, el diseño curricular y los modelos educativos. Así, se espera que estos elementos en la educación básica escolarizada favorezcan un proceso de enseñanza y aprendizaje efectivo y significativo

A través de la exploración de estos aspectos, se pretende explicar cuáles son las consideraciones que toma en cuenta la SEP para diseñar sus materiales educativos y la importancia que estos suponen como herramientas psicopedagógicas para la

enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación primaria. Una adecuada selección o diseño es relevante para su implementación, pues con ello se favorece el pensamiento crítico y creativo de las y los estudiantes, lo cual es el tema de interés de este trabajo.

En general, la pretensión es que los recursos educativos tengan un impacto significativo en la motivación tanto de docentes como de estudiantes. Al presentar el contenido de manera atractiva y relevante, se espera que capturen el interés y los motiven a involucrarse en el aprendizaje. Se ha evidenciado que los recursos visuales, los ejemplos prácticos, los estudios de caso y las aplicaciones del mundo real ayudan a las y los estudiantes a relacionar el contenido con su vida cotidiana, lo que aumenta su motivación intrínseca y el deseo de aprender más (García-Barrera, 2016; Mayer, 2005b).

En el panorama pedagógico actual, los avances tecnológicos han transformado la forma en que se crean, distribuyen y utilizan los recursos educativos. Con la aparición de la educación digital, dichos recursos han evolucionado más allá de los tradicionales libros de texto y han incorporado elementos multimedia, interactividad y personalización. Ahora, las y los estudiantes tienen acceso a una amplia gama de recursos en línea, como aplicaciones educativas, plataformas de aprendizaje, simulaciones y videos, que enriquecen su experiencia y brindan múltiples formas de acceder al conocimiento. Por lo tanto, es muy importante que las y los educadores cuenten con criterios e indicadores que les permitan decidir si cierto material educativo federal es adecuado y suficiente para el logro de tal o cual meta de aprendizaje, o si es necesario utilizar uno o varios recursos didácticos complementarios, así como qué características debe tener, para lograr la meta educativa que se persigue.

En acuerdo con lo expresado en líneas anteriores, según la (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura; 2011, [IPN]), los materiales educativos son “cualquier recurso utilizado en el proceso educativo para facilitar el aprendizaje, la enseñanza y la adquisición de conocimientos, habilidades y competencias”. Como se puede observar, esta definición incluye una amplia variedad de materiales que pueden utilizarse como apoyo para la enseñanza. Sin embargo, según

otros estudios, el requisito para que sean considerados materiales educativos o recursos didácticos es que se hayan planeado intencionalmente y con antelación, en coherencia con el marco curricular y la metodología de enseñanza (García-Barrera, 2016; Marzano, 2009; Vargas Murillo, 2017).

De acuerdo con Moya (2010, citado por Vargas Murillo, 2017, p. 69), los recursos didácticos se clasifican en:

- Textos impresos: manuales o libros de estudio; libros de consulta y/o lectura; biblioteca de aula y/o departamento; cuaderno de ejercicios; impresos varios (gráficos, imágenes, narrativas), materiales de presa, revistas o anuarios.
- Material audiovisual: proyectables, videos, películas o audios.
- Material manipulativo: tableros didácticos, pizarras, materiales de madera, plástico o cartón, etc. (material didáctico Montessori).
- Recursos basados en las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): *software*, programas informáticos en DVD u *online* como videojuegos, presentaciones multimedia, enciclopedias digitales, animaciones, simulaciones interactivas, contenido de internet; TV y videos interactivos; servicios temáticos (páginas web, blogs, correo electrónico, chats, foros virtuales, etc.); y plataformas educativas, entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje, campus virtual, aula virtual y programas *e-learning*.

Todas estas herramientas pedagógicas pueden utilizarse de manera conjunta. Todo depende del nivel educativo del que se trata, así como de las correspondientes estrategias didácticas que contempla la metodología de enseñanza y aprendizaje que promueve el modelo educativo federal y/o el modelo educativo institucional donde se lleva a cabo el acto educativo (García-Barrera, 2016; IPN, 2016).

Como es sabido, en México, la SEP es la representación gubernamental encargada de establecer las políticas y estándares educativos en todo el país. Como parte de sus responsabilidades, desarrolla y emplea una variedad de materiales educativos para

apoyar la enseñanza y el aprendizaje en las escuelas mexicanas (SEP, 2017a). En este tenor, los materiales educativos responden al marco curricular derivado del modelo educativo que promueve el Estado.

Siguiendo la clasificación de recursos educativos que ofrece Moya (2010, citado por Vargas Murillo, 2017), la SEP ha generado para la educación básica en la última década textos impresos (sobre todo los libros de texto y guías docentes referidos como libros gratuitos), así como algunos recursos basados en las TIC (sitio web con recursos digitales, audiovisuales y algunos materiales interactivos). Estos se han creado para apoyar los planes y programas de estudio establecidos para cada nivel educativo, de acuerdo con el modelo educativo que promueve la administración en turno para el sistema educativo nacional.

Los libros de texto gratuitos se encuentran entre los materiales educativos más populares en México. La SEP los crea y distribuye sin costo económico para las y los estudiantes de las escuelas de todo el país, tanto públicas como privadas. Dichos libros se actualizan periódicamente para reflejar los cambios en los planes y programas de estudio que, a su vez, como se ha venido mencionando, son reflejo del modelo educativo que se promueve a nivel federal. Aunque en ningún momento la SEP señala que dichos libros de texto son los únicos materiales educativos permitidos para ser empleados en las escuelas, lo cierto es que, en la práctica, la gran mayoría de las escuelas públicas de este país basan enteramente la enseñanza y aprendizaje en el aula, de manera exclusiva, en los libros de texto gratuito. En consecuencia, es importante estudiar estos recursos para contribuir a su optimización y, por ende, a la mejora de la calidad educativa.

Además de los libros de texto, como se mencionó anteriormente, desde hace varios años, la SEP (2013b) ha desarrollado una serie de recursos digitales como parte de su estrategia de educación digital. Estos incluyen plataformas en línea y contenido multimedia interactivo, buscando aprovechar las TIC para mejorar las experiencias de aprendizaje de las y los estudiantes, fomentar la participación activa y proporcionar recursos que complementen los libros de texto tradicionales. Estos recursos

están destinados a ayudarles a aprender y desarrollar habilidades en una variedad de áreas académicas. A continuación, se mencionan algunos recursos específicos generados por la SEP con base en las TIC:

*Enciclomedia.* Desde 2010, existe esta plataforma en línea que ofrece acceso gratuito a una extensa variedad de libros digitales, revistas, materiales educativos y recursos multimedia. Las y los estudiantes tienen la libertad de seleccionar el material de lectura adecuado para cada caso.

*Biblioteca Digital.* Es una plataforma en línea que a partir del 2020 proporciona acceso gratuito a una amplia gama de libros digitales, revistas y recursos multimedia. Las y los estudiantes en la escuela primaria pueden elegir material de lectura apropiado y explorar muchos temas de interés (SEP, 2020c).

*Aprende en Casa.* Es un programa que se creó e implementó en el año escolar durante la pandemia de la COVID-19, para brindar clases de educación a distancia a las y los estudiantes a partir del mes de enero de 2021. Las lecciones y actividades interactivas para los diversos grados de primaria se transmitieron en el sitio web de la SEP y canales de televisión, disponibles para docentes y estudiantes. Actualmente, en el ciclo escolar 2022-2023, docentes, estudiantes y padres de familia siguen teniendo acceso a este material. La SEP presenta este programa de “Aprende en Casa” como una estrategia nacional de aprendizaje a distancia, que tiene el objetivo de brindar el servicio de educación básica a través de televisión, internet, radio y libros de texto gratuitos a niñas, niños y adolescentes para garantizar su derecho a la educación (SEP, s.f.d).

Es vital tener en cuenta que los materiales educativos en México son creados y seleccionados por la SEP en colaboración con expertos y especialistas en la materia, siendo sometidos a revisiones y actualizaciones periódicas para garantizar su calidad. Un punto de debate y crítica que se deriva de la orientación educativa proporcionada por los materiales de la SEP es que, si bien responden a un modelo educativo que plantea lineamientos que siguen las tendencias mundiales en cuanto a políticas educativas, aun así, hace falta el sustento psicopedagógico de los mismos. Por ello, varios expertos expresan su desacuerdo en cuanto a que los materiales educativos

que brinda la SEP no proporcionen a las y los maestros secuencias de instrucción, actividades y recursos óptimos para ayudarlos a estructurar y enriquecer debidamente sus lecciones en el aula (Block, 2022; Poy, 2022).

En cualquier caso, se espera que dichos materiales educativos orienten a las y los maestros en el diseño de experiencias de aprendizaje efectivas y significativas, asegurando el desarrollo apropiado de contenidos de todas las asignaturas o campos formativos que se busca promover en el aula. Gracias a la aplicación de estos materiales, se espera que las y los estudiantes adquieran los conocimientos y habilidades necesarios en los ámbitos del saber que promueve el marco curricular de cada nivel educativo y de cada grado o fase escolar, entre ellos, las matemáticas, que es el área donde se suscribe esta investigación.

Es importante volver a destacar que los materiales educativos deben estar estrechamente relacionados con un determinado marco curricular que a su vez depende de un modelo educativo (Hattie, 2012). Para reflejar los objetivos, principios pedagógicos y enfoques metodológicos del modelo educativo al que pertenecen, los materiales educativos deben ser elegidos y desarrollados de acuerdo con ese modelo.

A continuación, se desglosarán algunos ejemplos de materiales educativos generados por la SEP a partir del 2017-2018, en el marco del modelo educativo conocido como Aprendizajes Clave (SEP, 2017e), el cual empezó su vigencia en el 2017, pero por disposición oficial de la administración federal actual se derogó a finales de julio del 2023.

*Programas de Estudio.* Estos son documentos que proporcionan orientación educativa para el desarrollo de habilidades matemáticas en las y los estudiantes, y se centran en los aspectos esenciales de las matemáticas en cada nivel de grado.

*Material de apoyo para el docente.* La SEP también ha desarrollado una variedad de materiales de apoyo para maestros, como guías de instrucción, actividades complementarias y recursos adicionales para ayudar a enriquecer el proceso de enseñanza de matemáticas.

*Desafíos matemáticos.* Estos libros y carpetas proporcionan una variedad de problemas matemáticos y desafíos diseñados para estimular el razonamiento lógico y el pensamiento crítico de las y los estudiantes.

En general, en el contexto de la política educativa, el término “Modelo Educativo”, según el artículo de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI, 2021), es un conjunto de principios, objetivos y fines que orientan la acción educativa en los ámbitos de la enseñanza. El modelo educativo se basa en la concepción de educación que se tiene y en los objetivos que se persiguen y se materializan a través del diseño curricular, la metodología, la evaluación y la organización escolar. Además, el modelo educativo debe estar en consonancia con la política educativa y con las necesidades y demandas de la sociedad. Entonces, del modelo educativo derivan los siguientes puntos.

**Marco Curricular:** establece el qué, cómo y cuándo del proceso educativo en términos operativos, así como quiénes lo llevan a cabo. Su diseño implica metas de aprendizaje por nivel educativo, por grado o fase, y por asignatura o campo formativo; también establece en qué tiempos se deben cubrir. Por lo tanto, el **diseño curricular lo conforman los planes de estudios, esto es, los** ciclos escolares que conforman cada nivel educativo, el tiempo que abarcan, los campos formativos y sus respectivas asignaturas por secuenciación, así como su duración por número de horas y número de créditos; el **mapa curricular, es decir,** el esquema que a golpe de vista muestra el plan de estudio; **los programas de estudio, conformados por** temas y subtemas, así como el número de horas; y **la metodología de la enseñanza y aprendizaje que se promueve, también referida llanamente como “didáctica” o método didáctico** (Coll, 2006), que obedece a determinado paradigma psicopedagógico y que implica estrategias didácticas (acciones específicas) y materiales educativos (entre ellos, los materiales educativos federales).

El diseño del marco curricular también establece los agentes, actores o roles educativos involucrados (profesor, facilitador, tutor, mentor, estudiante, etc.) en el proceso educativo que sigue las pautas del marco curricular (Ravela, 2015).

**Formación docente:** la formación docente se relaciona directamente con el modelo educativo y el diseño curricular. Implica la preparación inicial y continua que sustenta el desarrollo profesional de las y los docentes para implementar eficazmente el proceso educativo que establece el Estado, en lo general, y la institución educativa en cuestión, en lo particular (Feldman, 2020).

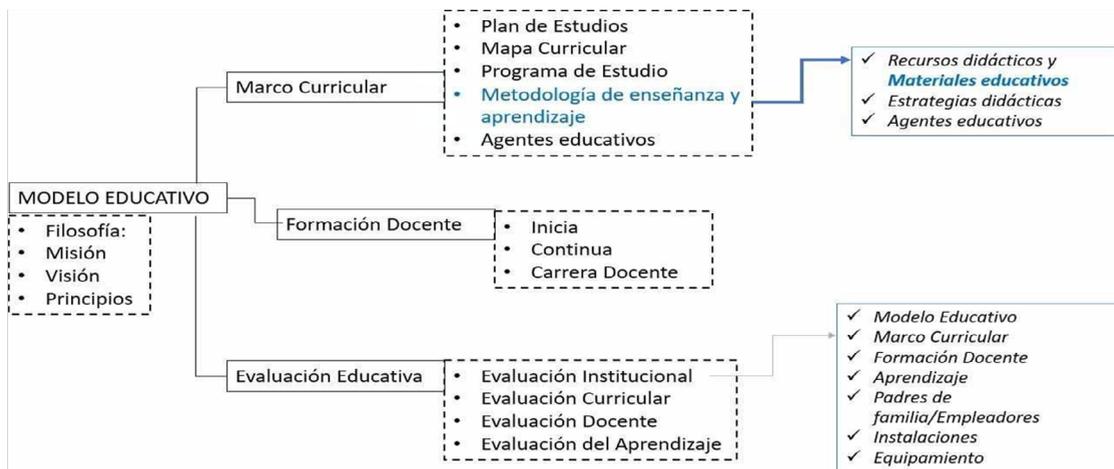
**Evaluación educativa:** es la apreciación de todo el proceso educativo establecido, es decir, la pertinencia de la filosofía educativa, la efectividad de todo lo que contempla el diseño curricular y la valoración de los actores involucrados (estudiantes, docentes, autoridades, administrativos, padres de familia, otras instituciones educativas y empleadores). La evaluación considera el para qué, qué, cómo, cuándo y con qué del proceso educativo en cuestión, así como a las personas que se involucran en el proyecto (Tedesco, 2016).

La Tabla 1 muestra la relación entre los materiales educativos, los modelos educativos y el diseño curricular. Es una representación gráfica de elaboración propia con la que se pretende mostrar cómo interactúan estos componentes para comprender la importancia de la alineación de los materiales educativos con todo el contexto educativo que se promueve.

Es necesario tomar en cuenta que el esquema que muestra la Tabla 1 es una visión general que incluye los puntos de coincidencia de los estudios del diseño curricular, pero existe algo llamado Teoría Curricular, la cual la conforman diferentes enfoques o paradigmas pedagógicos que consideran otros aspectos para su diseño (C. P. Rosas Colín, comunicación personal, 15 de mayo del 2023). No obstante, el presente trabajo tomó en cuenta esta perspectiva general para ubicar, definir y justificar el estudio de los materiales educativos que se analizaron en la parte empírica de esta investigación.

**TABLA 1**

Esquema de la relación entre modelo y materiales educativos



Nota. Elaboración propia. Esta figura muestra cómo derivan los materiales educativos del marco curricular que a su vez depende del modelo educativo.

Cabe subrayar nuevamente que, los materiales educativos federales son aquellas herramientas psicopedagógicas generadas por el Estado, específicamente por la SEP, para su uso obligatorio en el proceso de enseñanza y aprendizaje de nivel primaria alta en todas las escuelas mexicanas, tanto públicas como privadas; por otro lado, los recursos didácticos complementarios son aquellas herramientas psicopedagógicas adicionales a los materiales educativos federales, generadas por docentes u otros agentes o actores educativos con el propósito de enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, las cuales, además, obedecen a marcos psicopedagógicos que se suponen congruentes a la política educativa que establece el modelo educativo federal.

Para poder hacer referencia a los materiales educativos en el ámbito de las matemáticas, interés primordial de este trabajo, y dadas las consideraciones planteadas en torno a su fundamento en un marco curricular, que a su vez depende de un modelo educativo, en los siguientes apartados, se plantearán algunas generalidades de los

dos modelos educativos mexicanos más recientes (con su respectiva propuesta curricular), que coexisten actualmente y que han influido en el diseño e implementación de los materiales educativos en cuestión. Estos modelos educativos responden a políticas educativas distintas que se han promovido en el país.

A partir del ciclo 2023-2024, el modelo educativo previo, junto con todos sus materiales educativos, desaparecerán, sin embargo, como se discute en la conclusión de este trabajo de investigación es necesario tomar en cuenta las experiencias que se han generado gracias al modelo de Aprendizajes Clave para poder promover un mejor diseño de materiales en el marco del nuevo modelo educativo llamado la Nueva Escuela Mexicana, así como considerar el diseño y uso de recursos didácticos complementarios. A partir de los siguientes apartados, entonces, se pretende evaluar la pertinencia de los materiales educativos que se analizan en esta investigación como promotores del pensamiento crítico y creativo en las y los estudiantes, además de algunas de las categorías de análisis que se establecieron para su valoración.

### **1.3. Aprendizajes Clave (2012-2018) y La Nueva Escuela Mexicana (2019- 2024): consideraciones sobre los dos modelos educativos mexicanos recientes**



De acuerdo con un trabajo reciente (Fraguela Collar y Rosas Colín, 2022), en México, durante casi dos décadas, se desarrollaron y promovieron políticas a favor del enfoque educativo de competencias. En consecuencia, se propiciaron varias reformas educativas entre 2004 y el 2017 con el propósito de adecuar el currículo mexicano de educación básica y media superior a favor de esta propuesta. Así pues, durante el sexenio 2012-2018, el proyecto educativo nacional mantuvo cierta continuidad con los dos sexenios anteriores (2000-2006 y 2006-2012) en lo que respecta al modelo educativo de competencias, esto a razón de que, de acuerdo con las políticas educativas internacionales, este enfoque es el más pertinente para el contexto del presente siglo XXI. De esta manera, adoptando este modelo, se pretendió modernizar y mejorar la calidad de la educación en México.

El modelo educativo que se promovió en el sexenio 2012-2018 se conoció con el nombre de Aprendizajes Clave; para diseñarlo e implementarlo, se llevaron a cabo amplios foros de consulta con interlocutores de los distintos sectores del país, en los que participaron no solo eminentes expertos en los campos de la educación y los negocios, sino también diferentes sectores del país. Los documentos oficiales que presentan este modelo educativo señalan que, además de considerar las recomendaciones de organismos internacionales en materia de educación, se basaron en estudios específicos y profundos tanto de los perfiles de egreso de las y los estudiantes como de los contenidos curriculares. Su objetivo principal era asegurar que la educación proporcionara aprendizajes y conocimientos significativos, pertinentes y útiles para la vida (SEP, 2017e). En educación básica, se publicaron documentos para cada nivel escolar, incluyendo tanto libros para estudiantes como para docentes y materiales de apoyo para el proceso de gestión escolar.

El modelo educativo mexicano de Aprendizajes Clave (2017-2023) representó una estrategia integral para la transformación educativa en México, desarrollando las competencias clave del estudiantado y adoptando un enfoque socioconstructivista centrado en las y los alumnos. Al respecto, en el documento oficial en el que se justifica y fundamenta dicho modelo educativo (SEP, 2017e), hay un apartado que, bajo el título “Los avances en el campo de la investigación educativa y del aprendizaje”, recomienda explícitamente adoptar este enfoque:

La política y las prácticas educativas no pueden omitir los avances en la comprensión sobre cómo ocurre el aprendizaje y su relación con factores como la escuela, la familia, la docencia, el contexto social, entre otros. Si bien la investigación educativa y las teorías del aprendizaje no son recetas, estas permiten trazar pautas que orienten a las comunidades educativas en la planeación e implementación del currículo. Los estudios más recientes en materia educativa cuestionan el método conductista de la educación, que tanto impacto tuvo en la educación escolarizada durante el siglo pasado [...] La investigación educativa actual ha ahondado en el aprecio por aprender como una característica intrínsecamente individual y humana.

El aprendizaje ocurre en todo momento de la vida, en varias dimensiones y modalidades, con diversos propósitos y en respuesta a múltiples estímulos [...] A partir de la investigación educativa enfocada en la cultura escolar, el planteamiento curricular considera que el aprendizaje está estrechamente relacionado con la capacidad individual y colectiva de modificar entendimientos, creencias y comportamientos en respuesta a la experiencia y el conocimiento, la autorregulación de cara a la complejidad e incertidumbre [...] Por su parte, el análisis interdisciplinario ha permitido identificar elementos sociales que contribuyen a construir ambientes de aprendizaje favorables para diferentes personas y grupos.

Este enfoque reconoce que el aprendizaje no es un proceso mediado completamente por la enseñanza y la escolarización, sino el resultado de espacios con características sociales y físicas particulares, cuyas normas y expectativas facilitan o dificultan que el estudiante aprenda [...] De manera destacada, el enfoque socioconstructivista, que considera relevante la interacción social del aprendiz, plantea la necesidad de explorar nuevas formas de lograr el aprendizaje, que no siempre se han visto reflejadas en las aulas [...] Por ello, esta perspectiva es la que se recomienda para el logro de los Aprendizajes Clave [...] (pp. 29-33).

De acuerdo con el modelo educativo de Aprendizajes Clave (SEP, 2017f, p. 20-21), el perfil de egreso de la educación obligatoria se organizó en once ámbitos:

- Lenguaje y comunicación
- Pensamiento matemático
- Exploración y comprensión del mundo natural y social
- Pensamiento crítico y solución de problemas
- Habilidades socioemocionales y proyecto de vida
- Colaboración y trabajo en equipo
- Convivencia y ciudadanía
- Apreciación y expresión artísticas

- Atención al cuerpo y la salud
- Cuidado del medioambiente
- Habilidades digitales

En cuanto a los temas que competen al presente trabajo, como puede observarse, dicho modelo otorga relevancia tanto al pensamiento matemático, como al pensamiento crítico, sin embargo, no hace referencia explícita al desarrollo del pensamiento creativo. La descripción del perfil de egreso de la educación primaria, respecto a estos dos aspectos o ámbitos de interés, establecía lo siguiente:

Pensamiento matemático: Comprende conceptos y procedimientos para resolver problemas matemáticos diversos y para aplicarlos en otros contextos. Tiene actitud favorable hacia las matemáticas [...] Pensamiento crítico y solución de problemas: Resuelve problemas aplicando estrategias diversas: observa, analiza, reflexiona y planea con orden. Obtiene evidencias que apoyen la solución que propone. Explica sus procesos de pensamiento.

Pensamiento crítico y solución de problemas: Resuelve problemas aplicando estrategias diversas; observa, analiza, reflexiona y planea con orden. Obtiene evidencias que apoyen la solución que propone. Explica sus procesos de pensamiento (SEP, 2017f, p. 22).

Para algunos autores y autoras, las metas de este modelo educativo, en cuanto a educación matemática, eran ambiguas y su importancia se diluía a razón de la estructura temática que promovían (Fraguela Collar y Rosas Colín, 2022). Igualmente, resaltaron, en su momento, que el modelo consideraba que las matemáticas eran de carácter transversal, por lo cual se fomentaban implícitamente en la enseñanza y aprendizaje de todos los ámbitos contemplados por el modelo.

En este contexto, los materiales de formación dirigidos tanto a estudiantes como a profesores tenían un papel central. La SEP (2016g) desarrolló en ese periodo una variedad de recursos y materiales para apoyar la implementación de los aprendizajes clave, los cuales fueron diseñados para facilitar la enseñanza y el aprendizaje de las

matemáticas al proporcionar recursos educativos, ejercicios, actividades y sesiones educativas coherentes con el enfoque y el contenido del currículo formal.

El propósito principal del modelo educativo de Aprendizajes Clave, según los documentos oficiales, en relación con las matemáticas, era apoyar el desarrollo de las destrezas y habilidades en las y los estudiantes. Por su parte, las estrategias didácticas se centraban en la colaboración, la resolución de problemas, la investigación de situaciones del mundo real y el aprovechamiento de los recursos técnicos. Así pues, estos materiales fueron diseñados con el objetivo explícito de fomentar un aprendizaje activo y significativo donde las y los alumnos se convirtieran en protagonistas, para que construyeran su propio conocimiento matemático. Asimismo, buscaban fomentar un enfoque positivo y significativo del aprendizaje de las matemáticas, pretendiendo ayudar a las y los estudiantes a obtener una comprensión más profunda de los conceptos y su aplicación en situaciones del mundo real (SEP, 2016g).

De acuerdo con los documentos oficiales de la SEP, citados en líneas anteriores, las características esenciales de los materiales de matemáticas en el plan de estudios básico fueron los siguientes.

*Enfoque socioconstructivista:* se espera que las y los estudiantes generen su propio conocimiento a través de la investigación, la experimentación y la resolución de problemas matemáticos, así como a través del trabajo colaborativo en el aula, en consideración de la cultura escolar y la vida en sociedad. Otro objetivo planteaba que las y los estudiantes fueran activos y reflexivos en el proceso de aprendizaje, para que construyeran y crearan significados.

*Uso de recursos técnicos:* los materiales de matemáticas utilizarían recursos técnicos como aplicaciones interactivas, programas educativos y herramientas digitales, los cuales brindarían oportunidades adicionales para la investigación, visualización y solución de problemas, promoviendo un aprendizaje más dinámico.

Es importante mencionar que, para asegurar la calidad y pertinencia de los materiales educativos del modelo de Aprendizajes Clave, la SEP estableció un proceso de mejora continua, teniendo en cuenta la retroalimentación de docentes con especialidad en educación matemática (SEP, 2017f). También llama la atención que este modelo educativo esperaba resultados contundentes en la mejora de la calidad educativa alrededor de 15 años después de su implementación, es decir, para el 2030, cuando se pudiera contar con al menos una generación que hubiera pasado por el proceso completo. Sin embargo, duró más su diseño que su implementación, pues después de dos años de iniciar su aplicación dicho modelo educativo, junto con su marco curricular, fueron derogados por la nueva administración federal (Fraguela Collar y Rosas Colín, 2022).

En cuanto al modelo educativo vigente en el país, ha sido referido como la Nueva Escuela Mexicana (NEM) y es derivado de la Reforma Educativa que impulsó la nueva administración federal a comienzos del nuevo sexenio en el 2019. Es importante mencionar que, aunque este trabajo no evalúa los materiales educativos derivados de la NEM (pues a la fecha continúan en fase de introducción al proceso educativo), se deben abordar las generalidades de este modelo educativo para dar vigencia a la presente investigación. Así, se busca presentar información que permita a las y los lectores comparar estos modelos educativos, para que puedan identificar su impacto en los materiales educativos (SEP, 2019h).

El diseño del modelo de la NEM empezó a partir del ciclo escolar 2019-2020, pero su implementación inició oficialmente a partir del ciclo escolar 2023-2024. La NEM, por lo tanto, sustituirá por completo el modelo educativo de Aprendizajes Clave, lo cual implica cambios en las metas educativas, los planes y programas de estudio, en el perfil docente, así como en todos los aspectos que conlleva la gestión escolar, entre ellos los materiales educativos federales. Sin embargo, cabe subrayar que hasta el término del ciclo escolar 2022- 2023, se continuaron utilizando los materiales educativos anteriores. Esta situación ha generado que, en los ciclos escolares de transición entre modelos educativos, haya confusión y desdén por los materiales educativos vigentes.

Varios expertos en educación han expresado su preocupación por este nuevo modelo educativo, principalmente en lo referente a la educación matemática, pues los objetivos y estructura que promueve resultan más confusos que en el modelo anterior; además, mencionan que diluyen aún más la relevancia de la enseñanza y aprendizaje de los contenidos matemáticos, así como el pensamiento lógico matemático, el pensamiento crítico y el pensamiento creativo (Dina 2023; Fraguela Collar y Rosas Colín, 2022). En tal sentido, aunque los documentos señalan que fomentarán el conocimiento de matemáticas, el enfoque que tiene su discurso principalmente se centra en promover la perspectiva de género, la lectura y escritura, la literacidad, la historia, la geografía, el civismo, la filosofía, la tecnología, la innovación, las lenguas indígenas, las lenguas extranjeras, la educación física, el deporte, las artes, los estilos de vida saludables, la educación sexual y reproductiva, así como el cuidado del medio ambiente (SEP, 2019h).

La NEM se basa en cuatro pilares: equidad, excelencia, inclusión y pertinencia. De manera más específica, este modelo educativo impacta en la estructura curricular, el perfil de ingreso y egreso de estudiantes y docentes de educación básica y media superior, así como en los planes y programas de estudio, los materiales educativos federales, principalmente la estructura y contenidos de los libros de texto gratuitos, la forma de evaluar el aprendizaje y la gestión escolar. A diferencia del modelo anterior que, como ya se mencionó, tenía un enfoque de competencias socioconstructivista, la NEM es un modelo educativo de base humanista social que destaca reiteradamente la importancia e intención de fomentar sobre todo la perspectiva de género, los derechos humanos, la orientación integral y un enfoque curricular por capacidades, con lo cual pretende lograr la formación de una ciudadanía crítica, empática, responsable con la sociedad y el ambiente, así como comprometida con su comunidad y su patria (Fraguela Collar y Rosas Colín, 2022).

En segundo término, aunque hace mención al fomento del conocimiento en ciencias y humanidades, las matemáticas no aparecen presentes explícitamente ni en los objetivos ni en las áreas de formación. Es importante mencionar que la educación con enfoque de competencias ha llevado a malentender lo que es conocimiento,

pues se emplea este término como sinónimo de “contenido curricular”, el cual refiere exclusivamente a conceptos y procedimientos disciplinares. En lugar de esto, algunos autores y autoras han propuesto que el concepto de conocimiento es más amplio y que el papel de las y los profesores en el proceso de enseñanza y aprendizaje es activo, creativo y vital para el aprendizaje. Además, se hace referencia a la necesidad de clarificar el significado que se asigna al conocimiento en el ámbito de la educación matemática (Fraguela Collar y Rosas Colín, 2022; Fraguela Collar y Rosas Colín, 2021).

Sin embargo, esto es entendible dado el enfoque conceptual de los modelos educativos que se han mencionado. Si, por el contrario, se promoviera un modelo desde la perspectiva del constructivismo cognitivo, se consideraría que el conocimiento se define como el manejo adecuado de recursos conceptuales y procedimentales de una disciplina, en conjunción dinámica con el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas, en armonía con cierto conjunto de actitudes y valores favorables para alentar el progreso personal, así como el progreso de los campos del saber y de la sociedad (Fraguela Collar y Rosas Colín, 2022).

El marco curricular derivado del modelo de la NEM ha determinado la estructura y contenido de los materiales educativos federales que se utilizarán a partir del ciclo escolar 2023-2024, lo cual ha sido motivo de fuertes debates, críticas, quejas y demandas, dado que se argumenta que los libros de texto gratuitos de la SEP tienen más contenidos ideológicos relacionados con la política de la actual administración -denominada la cuarta transformación- que contenidos disciplinares y desarrollo de habilidades del pensamiento que son urgentes para el presente siglo (Dina, 2023; Lastiri, 2023,).

Por lo tanto, se debe considerar cualquier experiencia de valoración de los materiales educativos previos, para no caer en los mismos errores y carencias; o bien, para dotar de herramientas de evaluación a docentes y tomadores de decisiones escolares para que puedan valorar los materiales educativos federales. Además, con base en los resultados de valoración, podrán decidir si se utilizan los recursos didácticos complementarios para lograr las metas educativas relevantes. Dicho sea de paso, el

modelo educativo de la NEM fomenta la autonomía profesional, es decir, otorga poder de decisión a las escuelas y docentes para determinar los contenidos, habilidades y estructura didáctica que se llevará a cabo dentro del centro escolar (SEP, 2019).

Con este panorama sobre los modelos educativos y las mencionadas consideraciones, a continuación, se expondrá una descripción de los materiales educativos en matemáticas que estuvieron vigentes en las aulas mexicanas en el ciclo escolar 2021-2022, conduciendo las estrategias de enseñanza y aprendizaje.

#### **1.4. Materiales educativos en el ámbito de las matemáticas de la educación primaria mexicana en los ciclos escolares 2021-2022 y 2022-2023**



**Los** materiales educativos federales en materia de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en México, en las últimas décadas, han tenido un papel crítico. Como ya se comentó, han sido desarrollados y distribuidos por la Secretaría de Educación Pública (SEP), que es responsable de establecer pautas curriculares y proporcionar recursos para apoyar tanto a estudiantes como docentes en su formación.

La SEP ha pretendido que los materiales educativos, incluidos los de matemáticas, desempeñen un papel fundamental en el desarrollo de las capacidades cognitivas, brindando a las y los estudiantes oportunidades de práctica para explorar conceptos matemáticos, aplicar técnicas y desarrollar habilidades de razonamiento lógico. Es importante tener en cuenta que el uso efectivo de materiales educativos en el desarrollo de habilidades matemáticas cognitivas depende no solamente de su contenido, sino en gran medida de la orientación y el apoyo que las y los educadores les brinden. Por esta razón, desempeñan un papel significativo en la selección e implementación de materiales apropiados, así como en su integración coherente en sus prácticas pedagógicas y en la orientación durante su uso (Hattie y Clarke, 2018a).

Como se ha señalado, los materiales educativos federales, punto de interés de la presente investigación, pertenecen al modelo educativo de Aprendizajes Clave, los cuales han seguido vigentes hasta el ciclo escolar 2022-2023. Bajo dicha consideración, según la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2017e), en el marco del Modelo Educativo para la Educación Obligatoria que se empezó a implementar en el 2017 (Aprendizajes Clave), los libros de texto gratuitos de matemáticas tienen como objetivo promover el desarrollo de habilidades matemáticas cognitivas a través de una variedad de enfoques y estrategias que fomentan el pensamiento crítico, el razonamiento lógico, la resolución de problemas y la comprensión de conceptos matemáticos.

En particular, se plantea que el fomento de habilidades cognitivas en matemáticas en los libros de texto de educación básica, en el modelo educativo de Aprendizajes Clave, se pone de manifiesto en los siguientes aspectos (SEP, 2017):

*En ejemplos y ejercicios.* Los libros de texto de la SEP contienen una variedad de ejemplos y ejercicios de práctica que fomentan el pensamiento analítico y la resolución de problemas matemáticos. Estos ejercicios están diseñados para ayudar a las y los estudiantes a aplicar conceptos y técnicas matemáticas, lo que les permite desarrollar habilidades cognitivas como el razonamiento lógico, la inferencia y las estrategias de resolución de problemas.

*En actividades de indagación y exploración.* Los libros de texto también incluyen actividades que animan a las y los estudiantes a explorar y descubrir conceptos matemáticos por su cuenta. Estas actividades fomentan el pensamiento crítico, la reflexión y la capacidad de plantear preguntas y buscar respuestas. Así, desarrollan habilidades cognitivas como la observación, la formulación de hipótesis y la experimentación al participar en estas actividades.

Por otra parte, en el marco del modelo de Aprendizajes Clave, se han implementado varias iniciativas y programas con el objetivo de promover el uso de materiales educativos de alta calidad para el desarrollo de habilidades cognitivas, incluidas las matemáticas. Estas iniciativas han pretendido proporcionar recursos educativos a

maestros y estudiantes que apoyen el aprendizaje efectivo y promuevan el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

A continuación, se mencionan algunos ejemplos:

*Programa Nacional de Lectura y Escritura para la Educación Básica (PNLE) (2013-actualidad)*. El objetivo de este programa es fortalecer las habilidades de lectura y escritura. Aunque no se incluyen explícitamente las matemáticas, el desarrollo de estas y otras habilidades cognitivas tiene un impacto positivo en el aprendizaje matemático (Gobierno de México, 2013a).

*Campaña Nacional de Alfabetización y Abatimiento del Rezago Educativo (2014-2018)*. Su objetivo fue asegurar una mayor cobertura, inclusión y equidad educativa, entre todos los grupos de la población para construir una sociedad más justa y equitativa (Gobierno de México, 2014b). *Programa de Fortalecimiento de la Calidad Educativa (PFCE) (2016-2021)*. Este programa buscó mejorar la calidad educativa en México a través de una variedad de estrategias, incluyendo el desarrollo y promoción de materiales educativos de alta calidad, destinados a fomentar las habilidades cognitivas y promover el aprendizaje significativo en una variedad de áreas, incluidas las matemáticas (Gobierno de México, 2021c).

*Programa Nacional de Convivencia Escolar (PNCE) (2016-actualidad)*. El objetivo del PNCE es fomentar un entorno educativo de apoyo para el desarrollo general de las y los estudiantes. En este contexto, se promueven materiales educativos que faciliten la adquisición de habilidades cognitivas y socioemocionales, incluyendo las matemáticas, como parte de una educación integral (Gobierno de México, 2017d).

*Programa Nacional para la Actualización Permanente de los Maestros de Educación Básica en Servicio (PRONAEP) (2004-actualidad)*. Este programa se centra en la formación continua de las y los profesores de educación básica y promueve el uso de materiales educativos de alta calidad que apoyen el desarrollo de las capacidades

cognitivas, incluidas las matemáticas, a través de la capacitación docente y el desarrollo profesional (Gobierno de México, 2014e).

En todos estos programas se implementaron estrategias para mejorar la calidad de los materiales educativos y promover su uso efectivo en las aulas, Además, en su momento, el Instituto Nacional de Evaluación de la Educación (INEE, 2018) desarrolló estándares de calidad para los materiales educativos, enfatizando en la importancia de su diseño y contenidos.

A partir de lo anterior, se puede concluir que, en los modelos educativos de los últimos tres sexenios, los materiales educativos de matemáticas juegan un papel importante en el fomento de las habilidades del pensamiento de las y los estudiantes al proporcionarles, a través de indicaciones en los libros de texto, experiencias concretas con materiales físicamente manipulables que ayudan en la construcción del conocimiento matemático, tales como bloques de construcción, figuras geométricas, ábacos y rompecabezas. A partir de ello, se ha observado que las y los estudiantes de primaria manipulan y experimentan con objetos del mundo real, promoviendo la formación de representaciones mentales y el desarrollo de habilidades cognitivas fundamentales.

Por ejemplo, mientras trabajan con bloques de construcción, las y los estudiantes de primaria pueden explorar conceptos geométricos como formas, áreas y volúmenes a través de la construcción y manipulación de estructuras físicas. Esta experiencia práctica les ayuda a comprender conceptos abstractos y desarrollar habilidades cognitivas como la clasificación, la secuenciación y el almacenamiento (Jonassen, 2000). Aunque se promueve cotidianamente, lo cierto es que poco de esto se lleva a cabo en las aulas.

Además, según se afirma, los materiales educativos de matemáticas que ha promovido la SEP (2017e) han brindado oportunidades para visualizar conceptos y procesos matemáticos. Por ejemplo, el uso de diagramas, gráficos y representaciones visuales al parecer ha ayudado a las y los estudiantes a comprender conceptos numéricos y geométricos de una manera más concreta y significativa. De esta forma,

la visualización de conceptos matemáticos fomenta la formación de imágenes mentales y facilita el razonamiento matemático.

Otro ejemplo de cómo los materiales educativos han sido útiles para estimular el pensamiento crítico es a través de la resolución de problemas abiertos. Estos problemas no tienen una única solución correcta y requieren que las y los estudiantes tomen decisiones, justifiquen sus elecciones, busquen soluciones óptimas y defiendan sus argumentos (Jonassen, 2000).

Asimismo, se puede suponer que los materiales educativos en matemáticas, en el marco del modelo de Aprendizajes Clave, han promovido la exploración y la experimentación, permitiendo a las y los estudiantes descubrir patrones, relaciones y regularidades en los números y las formas. Estas actividades de descubrimiento activo ayudan a desarrollar habilidades cognitivas de observación, comparación y análisis.

### **1.5. Criterios de carácter psicopedagógico que permiten evaluar materiales educativos**



En este apartado que cierra el presente capítulo, se discuten algunos criterios de carácter pedagógico necesarios para llevar a cabo la evaluación de algunos de los materiales educativos federales antes mencionados. A partir de estos criterios, además de otros de carácter psicológico que se expondrán en el capítulo 2, se emite un juicio de valor sobre la pertinencia de dichos materiales. La **valoración de la pertinencia**, como se explica a continuación, es un aspecto relevante dentro de los estándares de calidad de los recursos didácticos.

Como se ha señalado a lo largo de este capítulo, los recursos didácticos juegan un papel primordial en la calidad de la educación. Su función es facilitar y contribuir al logro de las metas educativas (Toapanta Defaz, 2017). Sin embargo, diversos estudios exponen que, para que en verdad contribuyan a la calidad educativa, los recursos didácticos deben tener diferentes criterios que hasta cierto grado garanticen un

determinado nivel de calidad para lograr su función (Espinoza Beltrán, 2017; Vargas Murillo, 2017).

En ese mismo sentido, la UNESCO (2011) ha enfatizado que debe tomarse en cuenta que todo recurso educativo o didáctico debe cumplir ciertos criterios pedagógicos para ser considerados de alta calidad, tales como la exactitud y actualidad de la información presentada, la claridad y accesibilidad del contenido, la pertinencia para los objetivos educativos, la adaptabilidad a las necesidades y características de las y los estudiantes, la promoción de la participación activa y el aprendizaje interactivo, y la consideración de la diversidad cultural y lingüística de la población estudiantil.

Otros trabajos señalan que la calidad del recurso educativo radica en su funcionalidad. Entre las funciones que se destacan de los recursos didácticos se encuentran: proporcionar información, cumplir con el objetivo de aprendizaje, guiar el proceso de enseñanza y aprendizaje, contextualizar a las y los estudiantes, factibilizar la comunicación entre docente y estudiantes, dar claridad concreta a lo abstracto y motivar al alumnado (García-Barrera, 2016). Quienes se interesan por la funcionalidad generalmente proponen la evaluación de la efectividad del recurso didáctico, lo cual implica la valoración de su diseño a través de su implementación en el aula, observando si cumplen con el objetivo por el cual fueron diseñados (Vargas Murillo, 2017).

Uno de los enfoques que se utiliza para evaluar la efectividad de los materiales didácticos es el enfoque multifacético que considera los siguientes aspectos:

*Pertinencia y alineación curricular.* Los materiales deben estar en línea con los estándares establecidos y los programas de estudio. Deben abordarse los contenidos y habilidades requeridos para el nivel educativo correspondiente, asegurando un vínculo estrecho entre los materiales y los objetivos curriculares (SEP, 2022).

*Coherencia y secuenciación.* Los materiales deben tener una estructura consistente y un orden de contenido adecuado. La información debe organizarse de manera

lógica y progresiva para que las y los estudiantes puedan construir el conocimiento gradualmente (Hattie, 2017c).

*Estimulación y motivación.* Los materiales deben ser atractivos y motivadores para las y los estudiantes. Se deben implementar estrategias educativas que fomenten el interés y la curiosidad, así como la participación activa y el compromiso con el aprendizaje (Sánchez, 2019).

*Adaptabilidad y diversidad.* Los materiales se deben adaptar a las necesidades y características de las y los alumnos. Se deben proporcionar opciones y recursos para acomodar la variedad de estilos de aprendizaje, habilidades y experiencias pasadas, así como para adaptarse a la heterogeneidad del aula (Pozo, 2017).

La efectividad de los materiales didácticos se evalúa a través de varias técnicas, por ejemplo, registro de análisis de contenido, observación de clases, cuestionarios, pruebas de rendimiento, listas de cotejo y rúbricas (Creswell, 2014). Estas técnicas permiten la recopilación de datos y pruebas que respaldan la evaluación de la efectividad de los materiales didácticos en función de las metas y necesidades educativas de las y los estudiantes.

La medida de la efectividad de los materiales educativos es un elemento fundamental para garantizar una educación de calidad y el desarrollo integral de las y los estudiantes. Como ya se ha visto, los materiales educativos desempeñan un papel primordial en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que su propósito principal es el apoyo a docentes y el acceso a estudiantes al contenido del plan de estudios de una manera clara, relevante y significativa.

El contenido esencial y las habilidades adquiridas en cada nivel educativo y grado escolar con apoyo de los materiales educativos, de acuerdo con la SEP (2017a), se evalúan mediante diferentes procedimientos:

*Evaluaciones externas.* La SEP realiza evaluaciones externas, como el Plan Nacional de Evaluación de Aprendizajes (PLANEA), que examina el desempeño de las y los estudiantes en diversas áreas, incluyendo matemáticas y lenguaje. Estas evaluaciones proporcionan información sobre el nivel de dominio de los contenidos y habilidades desarrolladas, así como datos para determinar la efectividad de los materiales educativos utilizados en el aula (SEP, 2022i).

*Evaluaciones internas.* Las escuelas y el personal docente pueden realizar evaluaciones internas para conocer el impacto de los materiales educativos en el aprendizaje del alumnado. Estas evaluaciones pueden incluir pruebas, exámenes o proyectos que miden el conocimiento adquirido, la comprensión de conceptos y la capacidad de aplicarlos en situaciones del mundo real. También es posible utilizar listas de verificación para determinar el desempeño estudiantil en relación con los objetivos descritos en los materiales (INEE, 2011b).

*Retroalimentación de docentes y estudiantes.* Las opiniones y comentarios de profesores y estudiantes son fundamentales para determinar la eficacia de los materiales educativos. Las encuestas, entrevistas y grupos focales se pueden utilizar para conocer la utilidad de los materiales, la comprensión del contenido, la claridad de las instrucciones y la relevancia de las actividades propuestas. Estas opiniones pueden proporcionar información valiosa para mejorar y ajustar los materiales educativos.

Como puede apreciarse, la aproximación anterior, que es la que prioriza la SEP, implica la evaluación de los materiales educativos en términos de su funcionalidad o efectividad, es decir, valoran los resultados de su implementación de manera indirecta a través de la evaluación del aprendizaje de las y los estudiantes, y a través de la opinión tanto de profesores como educandos. Igualmente, las autoridades educativas federales consideran como indicador de efectividad de los materiales educativos la cobertura nacional lograda; es decir, se enfocan en la distribución de dichos materiales en todos los rincones de la República Mexicana (INEE, 2014), como si el sólo hecho de contar con ellos físicamente garantizara su funcionalidad.

Por el contrario, existen otras instancias educativas que, antes de valorar la implementación de los recursos didácticos, evalúan su diseño. Al respecto, algunas instituciones de educación superior, como el Instituto Politécnico Nacional, cuentan con un plan estratégico para garantizar la aplicación óptima del modelo educativo institucional. Por ejemplo, monitorean y examinan continuamente la calidad de los recursos didácticos.

Para esta institución, la calidad de los recursos didácticos tiene que ver con aspectos pedagógicos, aspectos editoriales, aspectos gráficos y aspectos técnicos (IPN, 2016). De cada uno de ellos, el IPN ha determinado indicadores, lo cual ha sido de utilidad para establecer lineamientos institucionales para el diseño formal de recursos didácticos. Esto ha permitido involucrar a las y los profesores en el diseño, elaboración, implementación y evaluación de sus propios recursos didácticos. De esta forma, si cumplen con la calidad que establece la institución, pueden ser parte del catálogo de recursos educativos al que tienen acceso toda la planta docente del IPN. El hecho de contribuir al robustecimiento de dicho catálogo les permite ser acreedores a puntajes de desempeño con impacto para recibir becas económicas.

43

Considerando el interés que guió el presente trabajo y dadas las condiciones contextuales de emergencia sanitaria que se establecieron a causa de la pandemia por la COVID-19, perido cuando se llevó a cabo esta investigación, se tomó la decisión de evaluar el diseño de los materiales educativos federales sin considerar su implementación.

Retomando el planteamiento del IPN (2016) de criterios de calidad de los recursos didácticos, solamente se tomaron en cuenta los indicadores pedagógicos, pues los demás aspectos que también establece la institución (aspectos editoriales, gráficos y técnicos) estaban restringidos por falta de conocimientos especializados sobre los mismos, por el tiempo disponible y, sobre todo, porque el principal interés es, como se ha señalado, la parte psicopedagógica del diseño.

Los indicadores que establece el IPN (2016) para el criterio de pedagogía son:

- La estructura y organización de contenidos y habilidades que conforman y promueven el recurso.
- Contar con información específica de la asignatura a la que se nutre.
- Exponer con claridad las metas de aprendizaje que abarca y que estas pertenezcan al programa oficial de la asignatura en cuestión.
- Señalar explícitamente su objetivo, además del momento didáctico del proceso educativo cuando se debe vincular el recurso con la estrategia didáctica a utilizar.
- Establecer el mecanismo de evaluación a emplear a partir de él.

## **1.6. Toma de postura**



El panorama anterior, que muestra algunas de las distintas perspectivas que se tiene para evaluar los recursos didácticos, resulta de utilidad para establecer una postura propia, considerando algunos de los aspectos antes mencionados. Así, más allá de evaluar los recursos didácticos a partir de su implementación, se busca valorar la fase del diseño pedagógico. De esta manera, se retoman los indicadores que mejor describen el diseño en ese sentido pedagógico. Principalmente, se considera el enfoque multifacético (pertinencia y alineación curricular, coherencia y secuenciación, estimulación y motivación, y adaptabilidad y diversidad), ya que sus indicadores toman en cuenta las características que también plantea el IPN como de carácter pedagógico.

Como se dijo previamente, el enfoque multifacético se utiliza con frecuencia para evaluar los recursos didácticos a partir de su implementación. En cambio, en la presente investigación, sus criterios se emplean para evaluar el diseño pedagógico de los materiales educativos de la SEP sin implementarlos. Esto se debe a que la perspectiva del plan estratégico del IPN resulta adecuada para involucrar en un momento dado, una vez establecidos ciertos estándares o lineamientos, a la planta docente en el diseño y elaboración de recursos didácticos. De esta manera, se adoptó y adaptó

esta perspectiva a la situación de evaluación de los recursos educativos federales de la educación primaria alta correspondientes al ciclo escolar 2021-2022.

Para evaluar los recursos didácticos a partir de su implementación se establecen “niveles de efectividad”. No obstante, al tomar en cuenta el diseño de estos, el presente trabajo estableció “niveles de pertinencia”. De acuerdo con algunos diccionarios de la lengua española (RAE, 2022; Significados, 2023) y otras fuentes especializadas en los términos educativos y sus implicaciones metodológicas (Canda Moreno, 2000; Coll y Martínez, 2005; Hernández Sampieri et al., 2014), se entiende por “pertinencia” la adecuación y/o conveniencia de algo que viene a propósito, que es relevante, apropiado o congruente con aquello que se espera. En cuanto a la “pertinencia” en el ámbito educativo concretamente, se dice que se emplea este término para expresar que algún aspecto educativo (currículo, estrategia didáctica, recurso didáctico, forma de evaluación, etc.) es idóneo, adecuado o conveniente para los fines que persigue.

Así pues, al igual que se hace en términos de efectividad, se propuso una escala en el marco de una rúbrica para determinar el grado en que el diseño del material educativo federal es adecuado, idóneo o conveniente en términos psicopedagógicos para lograr los fines que se propone. En tal sentido, como se especifica en el capítulo 3, se propuso una escala nominal a tres niveles: satisfactorio, suficiente e insuficiente.

45

### **Otras consideraciones sobre la propuesta de evaluar la pertinencia de los materiales educativos federales en el ámbito de las matemáticas**

La evaluación de la pertinencia de los materiales educativos permite asegurar su calidad antes de ser implementados y posteriormente hacer los ajustes necesarios para mejorar su impacto en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En el caso de los materiales educativos en el ámbito de las matemáticas, Boaler (2015) ha dicho que, al igual que los aspectos pedagógicos anteriores, también es importante tomar en cuenta la calidad de los ejemplos, ejercicios y problemas que se tratan en el material, los cuales deben ser desafiantes y diversos, así como estimular el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la aplicación de conceptos matemáticos a situaciones

del mundo real. Además, los materiales deben proporcionar estrategias y recursos adicionales para apoyar a las y los estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje y necesidades especiales.

Desde una perspectiva de evaluación, los materiales de matemáticas deben incluir actividades y tareas que permitan al alumnado verificar su comprensión y progreso. Estas evaluaciones deben ser auténticas y dar la oportunidad de demostrar la aplicación del conocimiento matemático en un contexto relevante. Además, los materiales deben brindar una guía clara para que las y los maestros puedan usar estas evaluaciones de manera efectiva. Estos aspectos son más de carácter psicológico que pedagógico, lo cual es relevante; sin embargo, por tal motivo, se discutirán con mayor precisión en el capítulo 2.

Así pues, en el capítulo 3 del presente trabajo, se establecen los criterios operativos a partir de los cuales se hizo el análisis exploratorio de la pertinencia de los materiales educativos federales en el ámbito de las matemáticas. Ante todo, es necesario recalcar que la investigación se enfocó en la valoración del diseño psicopedagógico de los libros de texto gratuitos de primaria, dirigidos a estudiantes, docentes y programas de estudio correspondientes a matemáticas.

## *Capítulo 2*

### **2. Marco conceptual para el estudio del pensamiento crítico y creativo en la educación matemática: enfoques y toma de postura**

Como se señaló en la introducción del presente trabajo, en el contexto educativo actual, el desarrollo del pensamiento crítico y creativo se ha convertido en una necesidad fundamental para preparar a las y los estudiantes del siglo XXI, entre otras cosas, porque se dice que los enormes caudales de información a los que se tiene acceso hoy en día exigen más que nunca capacidad de análisis y juicio. De acuerdo con las políticas educativas internacionales y nacionales, el desarrollo de estas habilidades del pensamiento, desde los primeros niveles educativos, capacita al estudiantado a evaluar críticamente la información, identificar sesgos y prejuicios, formar juicios

fundamentados, generar ideas novedosas para afrontar los desafíos cambiantes y resolver problemas complejos que se presentan en diferentes contextos, de ahí la importancia de su estudio.

También es importante señalar que existen diversas disciplinas que tienen como objeto de estudio el pensamiento crítico y creativo; sin embargo, dentro de ellas, existen diversas posturas teóricas con coincidencias y discrepancias a la hora de definirlo (Molina, 2012). Por ello, es importante brindar un panorama al respecto para fundamentar la toma de postura en este trabajo de investigación y posteriormente acotar el estudio llevado a cabo en el marco de la educación matemática de nivel primaria.

El presente capítulo se enfoca entonces en brindar un marco conceptual para el estudio del pensamiento crítico y creativo, resaltando su importancia y pertinencia en la educación en general, así como su aplicación específica en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en nivel primaria. Se parte de la idea de que, por una parte, la promoción de estas habilidades no solo fortalece la capacidad de las y los estudiantes para resolver problemas matemáticos, sino que también los prepara para enfrentar los desafíos del mundo actual en diferentes aspectos de la vida. Por otra parte, se retoma el supuesto de que el estudio del pensamiento crítico y creativo en la educación matemática de nivel primaria puede proporcionar las bases para comprender y desarrollar estrategias pedagógicas efectivas que promuevan estas habilidades fundamentales en el aula.

El capítulo termina planteando el problema de investigación y los objetivos que se tuvieron presentes a la hora de explorar la vinculación entre pensamiento crítico y creativo con los materiales educativos que promueve la Secretaría de Educación Pública de México para el nivel primaria, los cuales se explicaron en el primer capítulo de este trabajo.

## 2.1. Algunas consideraciones sobre el estudio de las habilidades cognitivas y las habilidades del pensamiento



Las habilidades cognitivas de los seres humanos y otras especies son objeto de estudio de varias disciplinas interesadas en su comprensión. Además, tanto sus estudios como sus hallazgos se relacionan entre sí y se nutren.

Por ejemplo, Sternberg y Sternberg (2017a) discuten el campo de estudio conocido como **psicología cognitiva**, el cual se refiere al estudio científico de los mecanismos psicológicos subyacentes a la cognición humana. Investiga la percepción, atención, memoria, pensamiento y lenguaje.

Dentro de este marco, se exploran varias facetas de la mente humana, así como la forma en que interactúan para formar y organizar el conocimiento. Mientras que la percepción se centra en la recopilación y evaluación de la información sensorial del entorno, la atención se refiere a la capacidad humana de enfocar y dirigir la conciencia hacia ciertos estímulos (Kahneman, 2002).

**Las neurociencias** también estudian las habilidades cognitivas, sobre todo en relación con la estructura y el funcionamiento del sistema nervioso. Su objetivo principal es comprender cómo funciona el sistema nervioso en todos sus niveles, desde las células individuales hasta las redes neuronales y los sistemas cerebrales completos. Esto implica investigar cómo se generan, transmiten y procesan las señales eléctricas y químicas en el cerebro y cómo estas actividades neuronales están relacionadas con las funciones cognitivas, emocionales, sensoriales y motoras. Dado que vincula conocimientos y métodos de la biología, la psicología, la medicina y otras disciplinas relacionadas, se considera una interdisciplina (Gazzaniga, 2004). En cuanto a las habilidades cognitivas, las investigaciones en las neurociencias, mediante técnicas de imagen cerebral y otras variadas aproximaciones, buscan comprender su relación con la actividad cerebral, en lo general, y su acercamiento con las distintas zonas del cerebro, con la actividad fisiológica de todo el cuerpo y con el comportamiento individual y colectivo, en lo particular.

**La sociología cognitiva** es una rama interdisciplinaria que combina conceptos y metodologías de la sociología y la psicología cognitiva para comprender cómo los individuos y los grupos sociales construyen y utilizan el conocimiento, la cognición y la representación mental en contextos sociales. Estudia la influencia de las estructuras y los procesos sociales en la formación de creencias, actitudes, valores y percepciones de los individuos; asimismo, busca explicar su vínculo con la interacción social y la construcción de la realidad social (Carr, 2018).

Otros temas de interés de la sociología cognitiva son el papel de la cultura en el desarrollo de las habilidades cognitivas, la construcción social de significados y símbolos, los procesos de socialización y aprendizaje. De igual forma, analiza los sistemas simbólicos y las representaciones mentales en el ámbito de la acción social, la resolución de problemas y la toma de decisiones.

Por otra parte, se encuentran la pedagogía y, en general, las ciencias **de la educación**, dedicadas al estudio y optimización de la enseñanza y el aprendizaje en escenarios diversos. Abordan el desarrollo de las habilidades cognitivas de las y los estudiantes, en lo general, así como el diseño de estrategias pedagógicas efectivas para cultivar estas habilidades en el aula, es decir, en el marco de la educación escolarizada (Brekhus, 2018). Para ello, consideran hallazgos de todas las disciplinas anteriores mencionadas, los cuales se depuran y adaptan para su aplicación en las condiciones escolares.

En cuanto a la naturaleza de la **educación matemática**, según Romero (2015), hay quienes la consideran una rama de las matemáticas y hay quienes la catalogan como una disciplina más entre las ciencias de la educación. El autor analiza los argumentos presentados por ambas perspectivas y destaca la importancia de reconocer la interdisciplinariedad en este campo de estudio.

Sin embargo, sea una u otra postura, lo cierto es que, en este ámbito, en el cual se suscribe este trabajo, retoma el estudio de las habilidades cognitivas en relación con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En otras palabras, adopta la

pedagogía, sin negar la influencia de las otras disciplinas que también se interesan por este objeto de estudio.

Así pues, cada una de estas disciplinas ofrece una visión única sobre cómo se desarrollan, se aplican y se mejoran estas habilidades en diferentes contextos y situaciones. Empero, todas, desde diferentes enfoques y perspectivas, con coincidencias y discrepancias, aportan a la comprensión de dichas habilidades. Uno de los señalamientos en los que al parecer coinciden las y los investigadores de estas disciplinas es la distinción que plantean entre lo que son las habilidades cognitivas y las habilidades de pensamiento, que, si bien están relacionadas, no son exactamente lo mismo.

Gardner (2011) es conocido por su teoría de las inteligencias múltiples, que abarca diferentes formas de inteligencia más allá de la tradicional inteligencia académica. Argumenta que **las habilidades cognitivas** se expresan en diversas áreas, como la lingüística, la lógico-matemática, la espacial, la interpersonal, la intrapersonal, entre otras, ampliando de esta manera la comprensión de las capacidades mentales. Las habilidades cognitivas se refieren entonces a las capacidades mentales y procesos psicológicos básicos que permiten adquirir, procesar, almacenar y utilizar la información ambiental con el fin de encarar los desafíos del entorno y del propio organismo. Se relacionan con el funcionamiento de la mente y abarcan aspectos como la senso-percepción, la atención, la memoria, el razonamiento, el aprendizaje, la inteligencia y el lenguaje. Las habilidades cognitivas son fundamentales para el procesamiento y comprensión de la información en general (Ballesteros, 2014).

Por su parte, según Lara Coral (2012), **las habilidades de pensamiento** son aquellas capacidades, destrezas o aptitudes que permiten utilizar de manera efectiva, reflexiva y crítica las habilidades cognitivas para analizar, evaluar, sintetizar y aplicar la información en la resolución de problemas y toma de decisiones en situaciones específicas. Estas habilidades implican la capacidad de formular preguntas, identificar problemas, generar ideas, organizar información, comparar, contrastar, hacer inferencias, argumentar y realizar juicios, todo ello de manera fundamentada y con posibilidad de un planteamiento novedoso (Hattie, 2018; Lara Coral, 2012). Igualmente,

las habilidades de pensamiento se centran en el procesamiento activo y reflexivo de la información para lograr un pensamiento más profundo y significativo.

La perspectiva anterior es importante para el presente trabajo, pues permite definir el principal tema de interés: el **pensamiento crítico y creativo**, el cual, considerando lo anterior, se ubica **como una habilidad del pensamiento**. A continuación, se abordará con mayor precisión este punto.

## **2.2. El estudio del pensamiento crítico y del pensamiento creativo en la educación en general**



Los estudios sobre el desarrollo del pensamiento creativo de las y los estudiantes han recibido una atención significativa en el campo de la educación primaria. Las investigaciones se concentran en comprender cómo fomentar y desarrollar la capacidad de pensamiento innovador, imaginativo y flexible desde una edad temprana (Lara Coral, 2012). En el siglo XXI, la creatividad se considera una habilidad crucial, ya que permite a las personas enfrentar los desafíos de un mundo que cambia constantemente.

La formación del pensamiento diverso es uno de los focos clave de estos estudios. Se ha demostrado que desarrollar ideas, soluciones y respuestas a un desafío particular fomenta la creatividad de las niñas y los niños (Robinson, 2009). Estrategias como el explorar otros puntos de vista y fomentar la fluidez, flexibilidad y originalidad del pensamiento son esenciales para desarrollar el pensamiento creativo en las y los estudiantes de primaria. Además, se ha observado que el ambiente de aprendizaje desempeña un papel crucial en el desarrollo del pensamiento creativo (Sternberg, 2008b).

También se han explorado las habilidades cognitivas y metacognitivas que están conectadas al pensamiento creativo. Así, se ha demostrado que un elemento clave para fomentar la creatividad de las y los estudiantes es el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y reflexión (Gardner, 2011). Si se les enseña a las niñas y los niños a regular y observar sus propios procesos de

pensamiento, tendrán mejores herramientas para proponer ideas novedosas y encontrar soluciones innovadoras a los problemas que enfrentan (Dweck, 2006).

También se han realizado investigaciones sobre la inclusión de actividades creativas en el plan de estudios. Se ha reconocido la importancia de incluir la creatividad en todas las áreas temáticas, incluidas las artes, la escritura, las ciencias y las matemáticas (Zhao, 2012). Esto no solo permite a las y los estudiantes expresar con creatividad su pensamiento, sino que también fomenta el intercambio de ideas, la síntesis de conocimientos y la aplicación de habilidades creativas en muchos contextos.

Según un estudio realizado por Pizarro y Sánchez (2021), la inclusión de actividades creativas en el plan de estudios puede mejorar la motivación y el rendimiento académico. El estudio se llevó a cabo con estudiantes de educación secundaria y se encontró que quienes participaron en actividades creativas tuvieron una mayor motivación y un mejor rendimiento académico que las personas que no participaron. Esto respalda la idea de que incluir actividades creativas en el currículo puede beneficiar a las y los estudiantes en términos de motivación y rendimiento académico.

53

Acerca del desarrollo del pensamiento crítico en educación primaria, se investiga cómo se puede fomentar y promover en las niñas y los niños durante las etapas iniciales de su educación. La premisa expone que la creatividad es una habilidad fundamental para el éxito personal y profesional en el mundo actual, que requiere de individuos capaces de generar ideas originales, resolver problemas de manera innovadora y adaptarse a nuevos desafíos.

Elder y Paul (2006) han desarrollado un enfoque sistémico para enseñar y evaluar el pensamiento crítico en el aula. Así, brindan un marco para el desarrollo de habilidades, como la identificación de supuestos, la evaluación de evidencia y el reconocimiento de sesgos cognitivos.

Por su parte, Murdoch (2015) aborda la conceptualización del pensamiento crítico, explorando sus dimensiones y componentes clave en el contexto de la educación

primaria. Su obra proporciona una base teórica para comprender y promover esta habilidad en las y los estudiantes más jóvenes.

En un estudio centrado en el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en la educación primaria, se puede profundizar en cómo se promueven estas habilidades en diversas tareas. A continuación, se presentan algunas ideas sobre el valor del pensamiento crítico y creativo en varios campos particulares (Sternberg, 2008b).

*Lengua y Literatura.* En el campo de la lengua y la literatura, uno podría investigar cómo se fomenta el pensamiento crítico mediante el análisis y la evaluación de textos, la detección de errores, la comprensión de diversos puntos de vista y la expresión de opiniones bien razonadas. Además, al desarrollar personajes, escribir historias originales y hacer un uso creativo de las herramientas literarias, uno podría analizar la estimulación del pensamiento creativo.

54

*Matemáticas.* En la tarea de Matemáticas, puede analizar cómo resolver problemas matemáticos, analizar y comunicar resultados, y proporcionar fundamentos que fomentan el pensamiento crítico. Además, al plantear situaciones problemáticas abiertas, es posible investigar cómo fomentar el pensamiento creativo alentando a los estudiantes a buscar varias soluciones y emplear técnicas creativas de resolución de problemas.

*Ciencias naturales y experimentales.* En este campo es posible estudiar cómo se desarrolla el pensamiento crítico a través de la observación de fenómenos naturales, la formulación de preguntas científicas, el diseño y la ejecución de experimentos, y el análisis y evaluación de la evidencia científica. Además, uno podría estudiar el efecto que tienen en el pensamiento creativo las preguntas novedosas, los experimentos innovadores y la búsqueda de soluciones creativas a los problemas científicos.

*Artes visuales y música.* En las tareas de estas materias, las y los estudiantes pueden desarrollar el pensamiento crítico analizando y reflexionando sobre obras artísticas, entendiendo varios estilos y técnicas, y expresando ideas y emociones de manera

significativa. Además, uno podría abordar los beneficios que aporta el pensamiento creativo en las y los alumnos, después de utilizar diversos materiales y medios artísticos, tomar decisiones estéticas y proponer conceptos novedosos.

*Educación física.* En este contexto, es posible investigar cómo se fomenta el pensamiento crítico a través del análisis y la calificación del rendimiento físico, la toma de decisiones tácticas y estratégicas en juegos y deportes, y la reflexión sobre la importancia de la actividad física para la salud.

Aunque el pensamiento crítico y el creativo son distintos, con frecuencia se consideran relacionados y complementarios entre sí. Por esta razón, se valoran y fomentan en la educación debido a sus ventajas para el desarrollo cognitivo y las habilidades de resolución de problemas.

En este sentido, el pensamiento crítico proporciona el marco para evaluar y analizar información, mientras que el pensamiento creativo aporta la capacidad de generar ideas novedosas y buscar soluciones fuera de los enfoques convencionales (Robison, 2009).

55

En la educación, se busca desarrollar tanto el pensamiento crítico como el pensamiento creativo, ya que ambos son habilidades esenciales para enfrentar los desafíos del mundo actual. Ambos tipos de pensamiento pueden fomentarse a través de estrategias y actividades específicas, como el análisis de textos, la resolución de problemas complejos, la exploración de diferentes perspectivas y el fomento de la imaginación y la originalidad.

Tomar el pensamiento crítico y el pensamiento creativo como un solo pensamiento o como dos tipos de pensamiento diferentes presenta pros y contras que vale la pena explorar con más detalle. En la Tabla 2 se presenta una comparación de ambos enfoques, haciendo notar, de acuerdo con la perspectiva adoptada, las ventajas y desventajas de una y otra postura.

**TABLA 2**

Contrastación de las dos posturas generales sobre pensamiento crítico y creativo

<b>Pensamiento crítico y creativo</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<b>Un solo pensamiento</b>	Sinergia y complementariedad entre el pensamiento crítico y el pensamiento creativo.	Dificultad para diferenciar y enseñar de manera focalizada cada habilidad.
	Flexibilidad y adaptabilidad al abordar problemas y desafíos de manera integral.	Menor énfasis en la generación de ideas originales y soluciones innovadoras.
<b>Dos tipos de pensamiento</b>	Claridad al comprender los procesos y enfoques específicos de cada habilidad.	Separación artificial que puede limitar la sinergia y la complementariedad entre el pensamiento crítico y el pensamiento creativo.
	Reconocimiento de la importancia única de cada habilidad: análisis objetivo y generación de ideas innovadoras y soluciones creativas.	Dificultad para integrar ambas habilidades y aprovechar su potencial conjunto.

**Nota.** Elaboración propia.

Es importante tener en cuenta que estas son solo perspectivas y enfoques diferentes, y la elección de cómo abordar el pensamiento crítico y creativo dependerá del contexto y los objetivos específicos. Al final, lo más relevante es fomentar y desarrollar ambas habilidades, ya sea de forma integrada o por separado, para promover habilidades del pensamiento de manera integral, completa, rigurosa, novedosa y reflexiva en la resolución de problemas y la toma de decisiones.

Por tales motivos, resulta pertinente, en la etapa empírica de esta investigación, someter a prueba ambas posturas. Dicho de otra manera, en la evaluación de los materiales educativos, como se verá en el capítulo 3, se valorarán ambos pensamientos, tanto de manera separada como conjunta, destacando, además, sus interconexiones. Por otro lado, en México se reconoce la vinculación de los dos temas de interés de la presente investigación, es decir, la relación entre el fomento del desarrollo del pensamiento crítico y creativo en las y los estudiantes, y los materiales educativos.

En el discurso se otorga importancia al papel que desempeñan los materiales educativos en el logro de esta meta, pero existe la duda legítima de si verdaderamente se lleva a cabo esto. Por esta razón, resulta importante la investigación exploratoria propuesta.

La Secretaría de Educación Pública (SEP, 2017a) ha trabajado en la creación y distribución de materiales educativos que según afirma están alineados con los planes y programas de estudio oficiales, los cuales, además, se han desarrollado con base en investigaciones y prácticas pedagógicas.

Igualmente, al parecer los materiales educativos federales en México abordan temas y contenidos curriculares que fomentan la reflexión, el análisis, la argumentación y la generación de ideas originales; esto, a través de ejercicios, problemas y proyectos que buscan estimular el pensamiento crítico y la creatividad de las y los estudiantes, promoviendo su capacidad para resolver problemas de manera independiente, cuestionar información, expresar ideas propias y buscar soluciones innovadoras. No obstante, como se ha señalado, es importante constatar empíricamente si esto es verdad o en qué medida ocurre.

### **2.3. Interconexiones entre el pensamiento crítico, el pensamiento creativo y la educación matemática**



La educación en México se encuentra actualmente ante importantes desafíos, especialmente en lo que respecta a la formación de habilidades o competencias en las y los estudiantes. En este contexto, el pensamiento crítico y la creatividad se han convertido en habilidades esenciales para lograr el éxito en la vida personal, académica y profesional. En este capítulo se explorará la definición de estas habilidades y su relevancia en el contexto educativo mexicano; asimismo, se presentarán algunas iniciativas y estudios destacados que abordan estos temas en el contexto del país.

## ***Pensamiento crítico***

**El** pensamiento crítico es una habilidad esencial en la educación matemática, pues permite analizar, evaluar y resolver problemas matemáticos de manera efectiva. Implica no solo comprender los conceptos matemáticos, sino también aplicarlos de manera práctica. Además, posibilita cuestionar la validez de los resultados, identificar errores en los cálculos y razonamientos, y utilizar la lógica y la evidencia para llegar a conclusiones precisas y fundamentadas.

Asimismo, el pensamiento crítico tiene aplicaciones en el mundo real y la vida diaria. La capacidad de aplicar habilidades y conceptos matemáticos en situaciones cotidianas permite desarrollar una comprensión más profunda y significativa de los mismos. Calcular los datos financieros de una empresa, para tomar decisiones de inversión informadas, o utilizar la estadística, para entender las tendencias en los resultados de pruebas médicas, son ejemplos prácticos de su uso (Boaler, 2015).

58

En la educación matemática, el pensamiento crítico es una habilidad esencial que permite analizar, evaluar y sintetizar información matemática de manera objetiva y reflexiva. Según Kehle y Krumm (2019), el pensamiento crítico en la educación matemática se enfoca en desarrollar habilidades para resolver problemas matemáticos de manera efectiva y fundamentada, utilizando diferentes estrategias y métodos. Además, implica cuestionar supuestos, identificar falacias y evaluar la validez de los argumentos presentados en el contexto de los problemas matemáticos. El pensamiento crítico en la educación matemática se refiere a la capacidad de analizar y evaluar las soluciones matemáticas propuestas, y seleccionar la más adecuada para resolver un problema específico. Esta definición implica la capacidad de aplicar un juicio crítico y fundamentado en el proceso de resolución de problemas matemáticos (Paul y Elder, 2006)

Flores y Stahl (2022) definen el pensamiento crítico en matemáticas como un proceso cognitivo que implica analizar, interpretar, evaluar y sintetizar información matemática para tomar decisiones informadas y fundamentadas. En otras palabras, las y los

estudiantes que aplican el pensamiento crítico en matemáticas utilizan habilidades de razonamiento para comprender y analizar información matemática, evaluar la calidad de la evidencia y las inferencias, y sintetizar y comunicar sus hallazgos de manera clara y efectiva.

Como resultado, el pensamiento crítico es una habilidad esencial para la educación matemática, ya que permite el análisis objetivo y reflexivo, la evaluación y la síntesis de la información matemática. Debido a esto, puede ser de utilidad para comprender cómo se puede fomentar el pensamiento crítico en matemáticas a través del uso de estrategias pedagógicas que involucren preguntas abiertas, la resolución de problemas complejos, el análisis de situaciones sociales de la vida cotidiana y el desarrollo del conocimiento previo en matemáticas.

### ***Pensamiento creativo***

Gardner (2011) rompe con el esquema tradicional de inteligencia, dando al concepto un nuevo significado. al referir una amplia variedad de capacidades humanas. En congruencia con esto, se puede reconocer la existencia de la creatividad en cada una de las capacidades humanas.

Generalmente se cree que la única manera de resolver un problema es mediante un pensamiento lógico, sin embargo, en este tema se proponen alternativas para estos casos.

La creatividad es una capacidad humana que se encuentra en la base de la inteligencia; en consecuencia, hace posible que el ser humano cree nuevas ideas, interpretaciones, soluciones, enfoques, etc., a los problemas que se le presentan, utilizando sus experiencias y conocimientos. En este tenor, Guilford (citado en Galvis, 2007) define el pensamiento creativo como: “El proceso de pensamiento que tiene la capacidad de generar nuevas ideas, posee flexibilidad o habilidad para seleccionar soluciones de problemas entre muchas posibilidades”.

Resumiendo lo anterior, en la Tabla 3, se presentan las características que diferencian a uno y otro tipo de pensamiento, así como las comunes a ambos. De esta manera, se afirma que el pensamiento crítico y creativo conforman una sola unidad.

Así, se puede mencionar que el pensamiento creativo es divergente, mientras que el pensamiento crítico es convergente; es decir, el pensamiento crítico evalúa la validez de algo que existe y el pensamiento creativo trata de generar algo nuevo. Por otra parte, el pensamiento crítico se apoya en métodos y principios ya establecidos de la lógica y la racionalidad, a la vez que el pensamiento creativo promueve el romper con tradiciones y paradigmas vigentes, o sea, el pensamiento creativo supera las restricciones existentes para lograr su propósito de generar algo original, basándose en la intuición y en procesos subconscientes. Es precisamente esto a lo que se le llama pensar fuera de la caja (*thinking out of the box*).

Se concluye que, si bien ambos tipos de pensamiento tienen características diferentes, son a su vez complementarios. En efecto como menciona Crane (1983), “cuando el razonamiento falla, nos salva la imaginación y cuando la intuición falla, nos salva el razonamiento”. Sin embargo, no es posible concebir un pensamiento crítico sin un pensamiento creativo que le preceda y lo acompañe, pues los problemas más complejos requieren de la lógica y el análisis del pensamiento crítico, pero también de la creatividad para encontrar soluciones adecuadas y eficaces.

**TABLA 3****Características distintivas y comunes de los pensamientos crítico y creativo**

	<b>Características distintivas</b>	<b>Características comunes</b>
<b>Pensamiento crítico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analiza y evalúa la información y la validez analítica de un argumento o hipótesis utilizando los marcos conceptuales y los procedimientos metodológicos existentes para identificar fortalezas y debilidades (pensamiento convergente).</li> <li>- Se apoya en métodos y principios establecidos a partir de la lógica y la razón para tomar decisiones y resolver problemas</li> <li>- Identifica sesgos y prejuicios en la información y en los propios procesos de pensamiento</li> </ul> <p>Se basa en evidencia empírica y en la consideración de múltiples perspectivas.</p> <p>Minimiza los errores y las falacias en el razonamiento.</p>	<p>Ambos desarrollan habilidades complementarias de pensamiento autónomo y reflexivo para:</p> <p>Analizar, evaluar y utilizar la información de manera efectiva.</p> <p>Resolver problemas y tomar decisiones.</p>
<b>Pensamiento creativo</b>	<p>Trata de generar algo nuevo yendo más allá de las tradiciones y paradigmas vigentes.</p> <p>Supera las restricciones existentes para lograr el propósito de generar algo original, recurriendo a la intuición y a procesos subconscientes o inconscientes (pensamiento fuera de la caja u out of the box).</p>	<p>Comunicar ideas y pensamientos de manera clara y eficiente.</p>

Nota. Elaboración propia

Es por todo lo anterior que, al parecer, desde el punto de vista educativo y del aprendizaje, no es conveniente ni útil separar el pensamiento crítico del creativo, incluso si en ciertas ocasiones es necesario privilegiar alguno de ellos.

Por otra parte, debido a la gran cantidad de información que se genera en la actualidad, se requiere una combinación de pensamiento crítico y creatividad para diferenciar lo relevante de lo irrelevante. Sin embargo, como se ha señalado anteriormente, para

este caso, se ha decidido someter a comprobación empírica cuál de las dos posturas es más pertinente, como podrá apreciarse en el capítulo 3.

Generalmente, en la resolución de problemas complejos y, en particular, en la matemática, se requiere de la combinación de la creatividad con el pensamiento crítico para obtener resultados favorables, de ahí se desprende la necesidad de potenciar las habilidades creativas de las y los estudiantes. En las condiciones actuales del conocimiento científico, cuando cada vez se produce mayor cantidad de información en menos tiempo, resulta fundamental una combinación apropiada de pensamiento crítico y creatividad para poder diferenciar lo que es relevante de lo que no lo es, y para que las y los estudiantes vayan más allá de repetir lo que dicen los libros y sean capaces de generar nuevas ideas.

62 Sin embargo, aunque la creatividad juega el papel central en la generación de innovaciones, no se trata de crear cosas originales por el mero hecho de que sean nuevas y diferentes, sino para que sean efectivas y significativas. En este punto, el pensamiento crítico cumple un importante rol como evaluador, teniendo en cuenta que este proceso de decisión entre diversas hipótesis no es mecánico ni directo, sino una interacción constante con la intuición y la imaginación.

Como se puede observar, estos tipos de pensamiento son relevantes para la preparación de las y los estudiantes, ya que, en su futuro laboral, aparecerán cada vez más problemas que deben ser resueltos por medio de un razonamiento superior. Ante ello, existe la prioridad de convertir los enfoques de aprendizaje creativos al tradicional enfoque crítico de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

## **2.4. Planteamiento del problema y objetivos de investigación: el fomento del pensamiento crítico y creativo a través de los materiales educativos de nivel primaria alta**



A partir de todo lo expuesto, se presenta el siguiente cuestionamiento de investigación, así como los objetivos que se pretenden.

### ***Pregunta de investigación***

¿En qué medida los contenidos matemáticos presentes en los libros de texto gratuitos de la Secretaría de Educación Pública para el ciclo escolar 2021-2022 podrían promover el desarrollo del pensamiento crítico y creativo de las y los estudiantes de primaria alta en México?

### ***Objetivo general***

Realizar una evaluación psicopedagógica, a través de una investigación exploratoria de los libros de texto gratuitos de matemáticas de la Secretaría de Educación Pública para la primaria alta del ciclo escolar 2021-2022, con el fin de determinar cómo estos materiales podrían promover el desarrollo del pensamiento crítico y creativo de las y los estudiantes de primaria en México.

### ***Objetivos particulares***

- Determinar cómo los contenidos matemáticos promueven habilidades de pensamiento crítico y creativo.
- Evaluar la idoneidad psicopedagógica de los materiales educativos.
- Identificar oportunidades de mejora en el diseño de recursos educativos.

## Capítulo 3

### 3. Análisis exploratorio: cómo, con qué y quiénes

En el presente capítulo, se describe el análisis realizado en la parte empírica de la investigación. Se plantean detalladamente los aspectos metodológicos, tales como los instrumentos y procedimientos llevados a cabo, al igual que los resultados obtenidos en relación con los materiales educativos federales de matemáticas utilizados en la primaria alta y su papel en el fomento del pensamiento crítico y creativo en las y los estudiantes de ese nivel educativo.

En primer lugar, se abordan los aspectos más relevantes de la metodología cualitativa aplicada a este estudio y se presentan algunas consideraciones que influyeron en el proceder y el alcance de la investigación. Se expone la naturaleza de los estudios

exploratorios y se destacan sus características y ventajas en el contexto de esta investigación específica.

Todos estos aspectos metodológicos fueron fundamentales para orientar el análisis de los materiales educativos, lo cual desembocó en una propuesta metodológica propia con impacto no solo para la evaluación (*a posteriori*) de los recursos didácticos, sino para su diseño, como se discutirá en la conclusión de este trabajo.

En el segundo apartado, se describe a detalle cómo se hizo la selección y una primera aproximación para realizar el análisis de los materiales educativos federales utilizados para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el nivel de educación primaria alta.

Se presenta el instrumento que se desarrolló para evaluar dichos materiales, así como el procedimiento utilizado para su aplicación. Los resultados obtenidos fueron analizados a la luz del interés de identificar fortalezas y debilidades de los materiales educativos cuando existe el propósito de estimular el pensamiento crítico y creativo a partir de ellos.

Podría decirse que estos hallazgos constituyen un aporte valioso para comprender y mejorar la calidad de los materiales educativos utilizados en la enseñanza de las matemáticas en la educación primaria alta.

### **3.1. La metodología cualitativa y los estudios exploratorios: algunas consideraciones que determinaron el proceder y el alcance de la investigación**



Según Ramos (2020), un enfoque cualitativo y transversal ofrece una visión detallada de los fundamentos y características de la investigación exploratoria, la cual, en un comienzo, permite obtener una comprensión más profunda y detallada de los aspectos que se deben considerar para abordar con mayor profundidad el fenómeno

de estudio de interés. A diferencia de otros tipos de investigación, su objetivo principal es generar ideas y plantear preguntas que podrían abordarse en futuros estudios, en lugar de probar hipótesis específicas.

Es vital tener en cuenta que en la investigación exploratoria se definen nuevos conceptos con base en los puntos de vista de quienes la realizan sin una estructura obligada *a priori*, con el objetivo de responder preguntas que no habían sido planteadas con anterioridad y sin pretender dar respuestas probatorias a hipótesis específicas.

Esto requiere una mentalidad flexible y abierta que facilite un acercamiento profundo al tema sin ideas preconcebidas y rígidas. En lugar de adherirse a un marco teórico predeterminado, se pretende obtener una comprensión amplia e inicial del fenómeno, que permita la identificación de aspectos pertinentes y la generación de puntos de vista novedosos para investigaciones posteriores (Creswell, 2014).

66

Asimismo, una de las principales características de la investigación exploratoria es su naturaleza cualitativa (Creswell, 2014). Se utilizan técnicas e instrumentos variados, tales como la observación con registros anecdóticos o listas de cotejo, los grupos focales, las entrevistas abiertas o semiestructuradas, etc. Así pues, el método cualitativo con estas técnicas e instrumentos permite una exploración profunda del fenómeno de estudio, capturando la complejidad y las sutilezas que pueden pasarse por alto en enfoques más cuantitativos.

De acuerdo con lo anterior, Hernández y Collado (2020) afirman que la investigación cualitativa se basa en un enfoque interpretativo y de comprensión que busca el significado y la naturaleza de los fenómenos desde el punto de vista de los participantes. A diferencia de la investigación cuantitativa, que se centra en la medición numérica y la generalización, la investigación cualitativa enfatiza una comprensión profunda de los fenómenos involucrados en su contexto. Por lo tanto, los resultados en una investigación cualitativa exploratoria, por lo general, se exponen desde un enfoque narrativo y descriptivo, pues lo fundamental es capturar la complejidad y la diversidad de los datos recopilados.

A partir de lo anterior, se da una interpretación de dichos resultados a la luz de contribuir a la comprensión de los aspectos evaluados en los materiales educativos federales y ofrecer una perspectiva más rica y contextualizada que permita mayor precisión en investigaciones futuras al respecto. Por esta razón, la investigación cualitativa se destaca al basarse en la recopilación de datos no numéricos, los cuales se analizan inductivamente para encontrar temas emergentes y significativos. Además, la investigación cualitativa no tiene un enfoque o metodología único, sino que abarca una variedad de técnicas, incluidos los estudios de casos, teorías fundamentadas y análisis del discurso, entre otros. Estos enfoques permiten a las y los investigadores abordar una amplia gama de preguntas de investigación y adaptarse a diversos contextos y temas de estudio.

Además, se menciona que la investigación cualitativa es particularmente útil para examinar aspectos subjetivos como creencias, valores, experiencias y percepciones grupales e individuales. De esta manera, el diseño de la parte empírica de la presente investigación se ciñó a todas estas características de una investigación cualitativa exploratoria.

67

En cuanto al aspecto transversal, como es sabido, la investigación transversal es un tipo de estudio que se realiza en un momento específico y que involucra a una muestra representativa de la población en estudio. El objetivo es obtener información sobre una o varias variables de interés en un momento determinado, sin seguir a los participantes a lo largo del tiempo (Ramos, 2020).

En concordancia con lo anterior, el estudio transversal se distingue por ser un diseño observacional que recopila datos de una muestra del objeto de estudio en un determinado momento (DiClemente et al. (2019, p. 81). Los datos se recopilan durante un periodo de tiempo específico y se realizan mediciones simultáneas de las variables de interés. El objetivo principal de un estudio transversal es describir la prevalencia de una o más variables relevantes en la población estudiada y examinar cualquier relación existente entre ellas.

Utilizando este enfoque, se pretende obtener una instantánea del entorno educativo en un momento determinado mediante el examen de factores tales como características demográficas, logros académicos o actitudes hacia la educación. En el caso de la presente investigación, se puede decir que se obtuvo una instantánea de un momento determinado en el ciclo escolar 2021-2022.

Lo anterior explica el proceso que se ocupa en esta investigación para evaluar los materiales educativos emitidos por la Secretaría de Educación Pública para fomentar el pensamiento crítico y creativo en matemáticas (SEP, 2017e). A continuación, se describe el procedimiento de recolección de datos, así como las técnicas e instrumentos empleados para ello, para finalmente exponer los hallazgos que se obtuvieron.

**3.2. Criterios para la selección y análisis de los materiales educativos federales considerados para este estudio: definición del instrumento y descripción del procedimiento a seguir**



Si bien en los tres primeros grados del ciclo escolar que componen la primaria baja se inicia la educación en las matemáticas, eso no significa que se pueda someter a las niñas y a los niños durante este periodo a una exposición temprana de conceptos matemáticos formales. Únicamente se llevan a cabo actividades de forma lúdica a través del juego, tratando de relacionarlo con la solución de problemas, dando así sus primeros pasos en la comprensión progresiva de los conceptos matemáticos básicos asociados con las operaciones aritméticas con números enteros, el conteo, la clasificación de figuras y los fundamentos de la geometría, los cuales posteriormente se consolidan en la primaria alta.

En esta etapa las estructuras mentales de los infantes no están aún preparadas para fomentar el pensamiento crítico y creativo en la solución de problemas matemáticos. Sin embargo, la educación primaria alta, que abarca los últimos tres años de este

nivel, generalmente para niñas y niños de 9 a 12 años, juega un papel importante en su formación académica fundamentalmente en los siguientes aspectos:

- a. Consolidación de conocimientos. En esta etapa, se refuerzan y amplían los conocimientos adquiridos en la primaria baja. Las y los estudiantes desarrollan habilidades más avanzadas en lectura, escritura y matemáticas.
- b. Preparación para la secundaria. La primaria alta prepara a las y los estudiantes para la transición a la educación secundaria. Se les introduce gradualmente en asignaturas más complejas y se fomenta la autonomía en su aprendizaje.
- c. Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo. Las y los estudiantes comienzan a desarrollar habilidades de pensamiento crítico y creativo en la resolución de problemas, lo que les será útil en etapas educativas posteriores y en la vida cotidiana.

Es por ello que, en el presente estudio, se realizó un análisis de los libros de texto federales utilizados en los grados de cuarto, quinto y sexto que constituyen la primaria alta, pues es en estos grados donde se debe comenzar verdaderamente a fomentar el pensamiento crítico y creativo en matemáticas. Al revisar estos libros, se identificaron algunos problemas matemáticos que, aunque no abordan directamente el pensamiento crítico y creativo, tenían el potencial de influir indirectamente en el desarrollo de estas habilidades cognitivas.

Posteriormente, se tuvo en cuenta el perfil de egreso que señala la Secretaría de Educación Pública (SEP) para la educación primaria, en el ámbito del Pensamiento Matemático, establecido en los lineamientos educativos del modelo educativo 2012-2018 y que estaba vigente en el ciclo escolar 2021-2022, cuando se llevó a cabo este trabajo; el perfil dice lo siguiente: “Comprende conceptos y procedimientos para resolver problemas matemáticos diversos y para aplicarlos en otros contextos. Tiene una actitud favorable hacia las matemáticas” (Aprendizajes Clave, 2014). En consecuencia, se deben desarrollar ciertas habilidades de pensamiento crítico y creativo en las y los estudiantes de primaria alta.

El Modelo Educativo de Aprendizajes Clave (2012-2018), antes referido, establecía que al final de la educación primaria, es decir, durante la primaria alta, las y los estudiantes debían haber adquirido y demostrado varias cualidades y habilidades relacionadas con el pensamiento crítico y la creatividad. Estas cualidades iban desde la capacidad de resolver problemas de forma independiente y aplicar una variedad de estrategias, hasta la capacidad de analizar, reflexionar y comunicar procesos de pensamiento.

Después de hacer la búsqueda de los materiales educativos federales, en el ámbito de las matemáticas de la enseñanza primaria, empleados en el ciclo escolar 2021-2022, se procedió con una primera revisión, para seleccionar aquellos que podrían contribuir a la investigación. En la Tabla 4 se muestra qué materiales educativos finalmente fueron seleccionados, señalando los datos más relevantes de las referencias revisadas.

**TABLA 4**

*Materiales educativos federales*

Materiales educativos seleccionados para ser evaluados	Referencias de los materiales educativos evaluados
Libros de texto gratuito (para estudiantes) y programas de estudio	"Desafíos Matemáticos 4º grado"
	"Desafíos Matemáticos 5º grado"
	"Desafíos Matemáticos 6º grado"

*Nota. Elaboración propia.*

Como **instrumento de evaluación**, se decidió diseñar una **rúbrica**, con el propósito de sistematizar la valoración de dichos materiales, considerando categorías de análisis, criterios e indicadores, derivados del marco conceptual planteado en los capítulos 1 y 2. Gracias a ello, se podrá proponer posteriormente una metodología con su

respectivo instrumento para identificar las pautas esenciales y así diseñar mejores recursos didácticos complementarios.

A continuación, se presentan de manera narrativa las dos categorías de análisis para elaborar la rúbrica de evaluación de los materiales educativos federales especificados en la Tabla 4. El diseño de dicha rúbrica se encuentra en el Anexo 1. Cabe mencionar que para cada una de estas categorías de análisis se consideraron criterios pertinentes y se establecieron indicadores en tres niveles: satisfactorio, suficiente e insuficiente.

Es importante mencionar que, para llevar a cabo esta tarea, se ocupó la propuesta de Rosas Colín (comunicación personal, 15 de mayo de 2023). De esta manera, la **rúbrica se divide** en dos grandes **categorías de análisis: aspectos pedagógicos generales y fomento de habilidades del pensamiento en matemáticas**, las que, a su vez, se subdividen en diversas **subcategorías**: 4 para la primera categoría y 3 para la segunda, para cada una de las cuales se definen tres **indicadores a evaluar**. Con base en estos indicadores, se efectúa una propuesta de **criterios de evaluación** cualitativos para cada uno de ellos, los cuales permiten evaluar cada subcategoría dentro del marco de tres **niveles de desempeño: satisfactorio, suficiente e insuficiente** (Anexo 1).

A través de esta rúbrica se sintetiza un **procedimiento** que se lleva a cabo con cada uno de los tres libros de texto de matemáticas de la primaria alta, señalados en la Tabla 4, para valorar cualitativamente si promueven el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en las y los estudiantes.

Este procedimiento consiste en que a cada subcategoría de las dos categorías consideradas se le asignan tres indicadores que deben ser evaluados, para poder ubicar cada una de ellas en alguno de los tres niveles de desempeño (satisfactorio, suficiente e insuficiente). Para ello, se emplea como criterio que, con base en el análisis cualitativo efectuado en cada libro, al menos se satisfagan de forma convincente dos de los requisitos contemplados en el nivel seleccionado, aunque el tercero se cumpla parcialmente.

Bajo este criterio no será necesario justificar porqué se asignó uno y no otro nivel de desempeño, dado que los requisitos exigidos para cada uno de los tres niveles son disjuntos entre sí.

Finalmente, a cada uno de los tres libros de texto se le asigna una **evaluación integral** en alguno de los tres niveles de desempeño en que se evaluaron las subcategorías de sus respectivas categorías de análisis. Esta evaluación se otorga con base en la que más se repita entre los resultados obtenidos en las subcategorías correspondientes a cada libro.

Dado que se analizan siete subcategorías, solo hay una situación en que el anterior criterio de evaluación del texto se indefine: cuando en la evaluación de las subcategorías aparezcan los tres niveles de desempeño, de manera que uno de ellos se presente una sola vez y los otros dos, tres veces cada uno. En este caso, se dará como evaluación final del texto la que corresponde al mejor nivel de desempeño entre las dos que se repitieron tres veces cada una.

72

**3.3. Influencia de los diferentes componentes del sistema educativo, en particular, los materiales educativos, en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo**



Los modelos educativos que se han instituido en los últimos sexenios en México, basados en los esquemas de competencias y aprendizajes clave, coinciden en señalar los siguientes objetivos como ejes rectores de la educación obligatoria mencionados en el Diario oficial de la Federación 2021, : “Al finalizar la educación obligatoria los ciudadanos deben haber adquirido una serie de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que los prepara para enfrentar los retos de la vida cotidiana y la convivencia social en una sociedad basada en el conocimiento, además de que les permite acceder a niveles superiores de formación técnica y profesional”.

Según la información anterior, la educación primaria alta no solo es crucial para la construcción de una base sólida en matemáticas y habilidades académicas esenciales, sino también para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo, que son fundamentales para enfrentar los retos de la vida cotidiana y la convivencia en la sociedad actual. Las competencias adquiridas durante esos años son también fundamentales para el éxito continuo en niveles educativos posteriores. Es importante que las y los estudiantes de este nivel no solo dominen conceptos y resultados matemáticos, sino que, a la par de ello, comiencen a desarrollar las bases del pensamiento lógico matemático que les brindan los fundamentos del razonamiento lógico para la aplicación del pensamiento crítico en matemáticas. Asimismo, deben iniciar el entrenamiento de su pensamiento creativo, el cual, además de vincularse con las matemáticas, también se relaciona el resto de las actividades escolares y las actividades de la vida diaria.

Es indudable que el logro de estos objetivos no corresponde únicamente a las escuelas e instituciones educativas y docentes. Durante la etapa de la educación obligatoria, los individuos, además de adquirir habilidades, actitudes y valores, aprenden a reconocer sus talentos y moldean su carácter; en todo ello, juegan un papel fundamental la influencia de la familia, el entorno cercano y la sociedad en general. En cambio, la escuela y el personal docente cobran mayor relevancia en la adquisición de conocimientos académicos y en el desarrollo de habilidades intelectuales de las niñas, niños y jóvenes del país, entre las cuales se encuentran el pensamiento crítico y creativo, por lo que todo buen docente debe reunir una serie de requisitos que le permitan ejercer su profesión a plenitud, tomando en cuenta algunos aspectos esenciales.

Según Fraguera Collar y Rosas Colín (2022), en su libro *Formación Docente y Calidad Educativa*, no se puede esperar que solamente contando con materiales de estudio excepcionales se logre el desarrollo de las habilidades esperadas en las y los estudiantes si la planta académica no está preparada para guiarlos durante su entrenamiento. En esto radica la importancia de la formación permanente del profesorado de la enseñanza obligatoria en general. Si habilidades como el pensamiento crítico

y creativo no se generan en la niñez y la juventud, es muy difícil que logren desarrollarse en plenitud en edades más maduras durante la educación universitaria.

Por lo tanto, aprender a enseñar para enseñar a aprender requiere una buena formación y preparación profesional, además de poseer o desarrollar una serie de aptitudes, capacidades, habilidades, competencias, virtudes y actitudes que determinan su perfil docente bajo las siguientes consideraciones:

1. Tener disposición hacia la necesidad de superarse continuamente para potenciar las capacidades intelectuales propias y de sus estudiantes.
2. Ser creativo y motivador, personalizando la enseñanza.
3. Ser carismático y flexible sin dejar de ser exigente, manteniendo la disciplina y el respeto mutuo con las y los estudiantes.
4. Ser responsable de sus actitudes y de su forma de pensar y expresarse.
5. Ser receptivo, observador, paciente, empático, comprensivo y cooperativo para poder plantear cuestiones que abran nuevos caminos de pensamiento para las y los estudiantes, evitando caer en prejuicios ni ser una figura autoritaria, sino un acompañante en el aprendizaje.
6. Tener capacidad de observación, análisis y síntesis para elegir los temas que faciliten la reflexión crítica en el aula.

Por otra parte, hay una serie de factores negativos que involucran la formación y la actividad cotidiana de las y los docentes. Estos se incentivan con la forma en que se preparan los materiales educativos dirigidos a estudiantes y los de apoyo docente. Además, atentan contra una enseñanza de calidad en matemáticas y, en consecuencia, limitan el desarrollo de las habilidades estudiantiles al transitar por el sistema educativo. A continuación, se citan algunos ejemplos:

1. Existe un excesivo énfasis en los aspectos metodológicos, pedagógicos y de gestión en la formación docente sin un vínculo concreto con los contenidos curriculares y sus aspectos conceptuales. Así, se asume que las dificultades que surjan dependen fundamentalmente de lo primero, aunque debería

hacerse mucho más énfasis en el dominio de los conceptos y contenidos de los programas curriculares, así como en el desarrollo de la metacognición como elemento fundamental para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo.

2. Generalmente se imparten los contenidos de una manera mecánica y esquemática sin desarrollar el razonamiento y el pensamiento lógico matemático, basados en el desarrollo de la abstracción y la generalización. Esto es algo que puede y debe lograrse desde la enseñanza en la primaria alta.
3. Hay una falsa idea de que la simplificación de programas y textos facilita el aprendizaje, pues esto solo genera lagunas en el conocimiento.
4. Falta sistematización y orden en la impartición de los conocimientos, lo cual conduce a que el aprendizaje se convierta en memorizar resultados desconectados entre sí y se pierde el sentido global de lo que se aprende.
5. Se evade impartir el conocimiento matemático con el rigor necesario en cada grado escolar, sin caer en formalismos extremos. Aunque esto se hace cada vez más necesario a medida que aumenta el nivel educativo, también es importante que se comience a promover desde la primaria alta.
6. Se piensa erróneamente que las matemáticas se pueden aprender solamente con una visión pragmática y contextual, pero esto solo genera esquematización y mecanicismo. Es necesaria la conceptualización para desarrollar el pensamiento crítico y creativo (Fraguela y Colín, 2022).

Para evitar estas actitudes que limitan la calidad del proceso educativo y el logro de sus objetivos, se hace necesario aplicar una secuencia metodológica en la enseñanza de las matemáticas, adaptada a cada uno de los grados escolares, la cual se compone de los pasos siguientes:

1. Comenzar por los aspectos conceptuales que fundamentan los resultados que se exponen dentro de los contenidos curriculares a través de una exposición estructurada y rigurosa, de acuerdo con cada nivel de enseñanza. El rigor en cualquier nivel de enseñanza es la base para poder justificar el proceso cognitivo que conduce a un resultado y es lo que permite unificar

metodologías de solución de muchos problemas aparentemente diferentes. En consecuencia, se generalizan los resultados de casos particulares a situaciones más generales, diferentes a los ejemplos que se desarrollan en clase.

2. Explicar, en la medida de lo posible y de acuerdo con cada nivel, el origen práctico de los conceptos matemáticos y la relación con los resultados importantes asociados a ellos, que generalmente pasan inadvertidos para las y los estudiantes, si únicamente se hace énfasis en la aplicación práctica. Esta es la base de la motivación.
3. Aplicar los procedimientos operativos que se derivan de los resultados estudiados para desarrollar la operatividad y el cálculo en la solución de problemas.
4. Aplicar los conceptos y resultados estudiados, en la solución de problemas, ya sea que estén formulados en un lenguaje puramente matemático o que tengan un significado práctico en el lenguaje del contexto correspondiente, aunque sea necesario previamente traducirlos a un lenguaje matemático apropiado (en esto radica el fundamento de la modelación matemática que es el instrumento que ofrecen las matemáticas para modelar y extraer conclusiones fundamentadas de los problemas prácticos).
5. Desarrollar la capacidad de conjeturar afirmaciones a partir de la abstracción y generalización de experiencias particulares concretas, para poder justificarlas con el rigor suficiente.

La manera en que los materiales educativos de matemáticas de la primaria alta apoyan al profesor para desarrollar esta metodología se pone de manifiesto a través de varias características que se deben tomar en consideración para poder concluir si promueve el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en las y los estudiantes. Algunos ejemplos son:

- a. Contar con un índice y contenidos congruentes con el programa curricular de la asignatura, con una secuencia lógica y estructurada, sin obviar conceptos y resultados importantes ni el necesario rigor en la exposición,

supuestamente en aras de la simplicidad. Los conceptos y resultados que se exponen en los textos deben reflejar el contenido matemático que se requiere abarcar y no solamente situaciones contextuales concretas a través de las cuales se pretendan mostrar los conceptos y resultados matemáticos, aunque por su falta de generalidad y de contenido conceptual limiten el pensamiento crítico y creativo de las y los estudiantes. El aprendizaje basado en situaciones contextuales es necesario en la primaria baja, cuando las niñas y los niños aprenden a desarrollar sus primeras habilidades matemáticas a través de juegos que fomenten el razonamiento numérico. En este periodo, juega un papel fundamental, según enfatizaba Lev Vygotsky en su teoría sociocultural a principios del siglo XX, específicamente en la década de 1920 y 1930, la interacción social y el entorno. Aunque los estudios en neurociencia han demostrado que el cerebro infantil está preparado para procesar información numérica desde una edad temprana, tampoco está lo suficientemente maduro como para desarrollar habilidades cognitivas de pensamiento crítico y creativo hasta la primaria alta.

- b. Promover el desarrollo de actividades en que las y los estudiantes manipulen y experimenten con diferentes objetos conocidos para que puedan compararlos y clasificarlos de acuerdo con sus características.
- c. Facilitar la generación de ambientes que propicien la atención, la observación, la concentración y la reflexión de las y los estudiantes.
- d. Plantear situaciones problemáticas de acuerdo con la edad de las y los estudiantes, pero con diferentes niveles de dificultad, cuya solución constituya un reto.
- e. Incluir juegos que contribuyan a desarrollar la imaginación y la necesidad de razonar. Los juegos son muy importantes sobre todo en las primeras etapas del desarrollo de las niñas y los niños, ya que estos motivan el aprendizaje.
- f. En la medida en que avanza el nivel de educación escolar y se van adquiriendo nuevos conocimientos matemáticos, los textos deben incorporar el planteamiento y resolución de ejercicios y problemas, que estimulen el desarrollo del pensamiento lógico matemático y la necesidad de buscar vías alternativas de solución para determinado tipo de problemas. Es entonces

cuando el papel de las y los maestros se hace crucial, al tener que sustituir con su destreza la motivación que en los primeros grados provocaban únicamente los juegos.

- g. Junto con los ejercicios, donde fundamentalmente se aplican procedimientos de operatividad y cálculo, los materiales educativos deben incluir problemas, tanto de carácter puramente matemático como de origen práctico, los cuales deben ser seleccionados adecuadamente de manera que su complejidad se pueda aumentar gradualmente, permitiendo al estudiante asociar los conceptos y conocimientos aprendidos con los procedimientos y estrategias de solución.
- h. Es importante que los ejercicios y problemas que se planteen en los textos de matemáticas de primaria alta refuercen el concepto de unidad y de número natural, así como el papel de estos números en los problemas de conteo y ordenamiento.

También deben enfatizar tanto el significado práctico, como las propiedades de las operaciones aritméticas con los números naturales y su aplicación en la solución de problemas en los que se requiera realizar distintas operaciones combinadas. De la misma forma, los textos de primaria deben destacar el concepto de fracción, primero como partes de la unidad y posteriormente como números que pueden ser representados en forma decimal y que se ubican en la recta numérica; también se debe énfasis en las operaciones aritméticas con números expresados en forma de fracción o decimal, y su uso en la solución de problemas prácticos.

Los textos deben incluir algunos conceptos asociados a los números naturales, por ejemplo, valor posicional, mínimo común múltiplo (m.c.m.) y máximo común divisor (m.c.d.), que son útiles en la resolución de problemas prácticos, así como los conceptos de proporcionalidad y porcentaje, más relacionados con los números fraccionarios y decimales.

Las propiedades de los números deben ser incluidas en el planteamiento de problemas de medición que involucren unidades de tiempo, espacio (longitudes, áreas y

volúmenes), peso, temperatura, velocidades, etc., particularmente en problemas simples de tipo geométrico y de conversión de unidades en diferentes sistemas de medidas. Los conceptos geométricos en la primaria deben ser expuestos de manera que desarrollen la visión espacial 2D y 3D de las y los estudiantes. Es conveniente también que los textos contengan problemas para los que se necesitan datos provenientes de la observación de un suceso o de una imagen, tabla, gráfica, etc.

- i. Con respecto al tipo de ejercicios y problemas que deben aparecer en los textos, es conveniente que estén distribuidos de forma gradual, de acuerdo con los siguientes cuatro niveles de complejidad:
  1. Ejercicios y problemas cuya solución es directa, es decir, se obtiene de manera casi inmediata al aplicar un concepto, definición o procedimiento operativo específico que es fácilmente identificable a partir del planteamiento. El propósito es consolidar el conocimiento del concepto o el resultado aplicado, y entrenarse en el manejo del procedimiento.
  2. Ejercicios y problemas en los que se requiere traducir o interpretar una situación práctica a un problema o un planteamiento matemático que involucre los conocimientos de un tema en específico. Con esto se pretende desarrollar la habilidad de utilizar conceptos y herramientas matemáticas para formular un problema práctico en lenguaje matemático, resolverlo e interpretar su solución para dar respuesta a las preguntas del problema original.
  3. Problemas en los que la herramienta matemática adecuada para resolver un problema asociado a una situación práctica no sea obvia de distinguir y se tenga que manejar el material aprendido anteriormente para hallarla. Además, el propio problema podría no ser fácil de plantear matemáticamente. Puede ocurrir que un mismo problema tenga varios métodos de solución, algunos de carácter más formal y otros más ingeniosos que hay que tratar de identificar. Otra situación que pudiera presentarse es que el problema no tenga solución con los datos que se dan o la solución no sea

única. En ese caso, se deberá buscar lo que pueda considerarse la «mejor solución posible» de acuerdo con algún criterio adicional.

4. Problemas en los que se van complicando las situaciones planteadas de manera que se requiere desarrollar nuevas ideas y aplicar nuevos resultados para obtener las soluciones. Es importante que las y los maestros aprendan a generar sus propios problemas para ejemplificar la aplicabilidad de los conocimientos que imparte, además de desarrollar la capacidad de extender los planteamientos de algunos problemas a situaciones más generales, cuyas respuestas se obtienen, en muchas ocasiones, con herramientas matemáticas similares a las que se utilizan para dar respuesta a los casos particulares.

Asimismo, es importante que las y los profesores desarrollen la capacidad de abstracción para poder enmarcar la solución de un problema o de una situación práctica en un contexto en que puedan utilizar diversas herramientas matemáticas para obtener su solución. Esto último redundará en métodos de solución

más simples que orientan hacia la posibilidad de generalizar los resultados a situaciones más complejas, pero interesantes (Fraguela y Colín, 2022). Además, por lo general, los materiales gratuitos de matemáticas de la SEP para estudiantes y maestros incluyen fundamentalmente ejercicios del nivel 1 de complejidad.

Por último, se describen los contenidos del programa curricular de la primaria alta que deben aparecer en los respectivos libros de texto para fomentar el desarrollo del pensamiento crítico y creativo de las y los estudiantes.

Ya se ha mencionado que la educación primaria alta, que comprende los grados 4º, 5º y 6º, es una etapa crucial en el desarrollo de las habilidades matemáticas de las y los estudiantes. Durante estos años, no solo se establecen las bases fundamentales para comprender conceptos matemáticos más avanzados, sino también se fomenta el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo. A continuación, se destacarán los contenidos y competencias clave que se deben adquirir en los grados

4º, 5º y 6º, y que deben verse reflejados en los respectivos libros de texto. De igual forma, se identificará cómo estas competencias están relacionadas con el desarrollo del pensamiento crítico y creativo.

### **4º grado de primaria**

En 4º grado, las y los estudiantes deben desarrollar varias competencias en matemáticas y, al mismo tiempo, comenzar a desarrollar habilidades de pensamiento crítico y creativo, a través de: Dominio de las tablas de multiplicación (hasta el 12) y la multiplicación de números por 10. Estos conocimientos son esenciales para realizar cálculos más avanzados y estimular el pensamiento crítico al abordar problemas matemáticos de manera más eficiente.

Uso de operaciones aritméticas básicas. Las y los estudiantes deben ser capaces de utilizar suma, resta, multiplicación y división para resolver problemas matemáticos de lógica que impliquen más de un paso, lo que promueve el pensamiento crítico.

Comprensión del concepto de área. Es importante que las y los estudiantes comprendan cómo el área de algunas figuras planas elementales, por ejemplo, los rectángulos y otras figuras que se obtienen a través de uniones e intersecciones de ellos, se relaciona con las operaciones aritméticas de multiplicación, suma y resta, lo que sienta las bases para la geometría y la resolución de problemas más complejos, alentando el pensamiento creativo al explorar diversas estrategias de resolución.

Identificación y comparación de fracciones. Las y los estudiantes deben reconocer fracciones, como números que pueden ser colocados en una secuencia, comparar fracciones entre sí, así como identificar números faltantes en sucesiones numéricas, lo que fomenta el pensamiento crítico, al tener necesidad de analizar relaciones matemáticas.

Habilidades de medición. Las y los estudiantes deben adquirir la capacidad de medir pesos y volúmenes, lo que promueve la resolución creativa de problemas relacionados con mediciones en la vida cotidiana.

Interpretación de datos. Las y los estudiantes deben aprender a leer y mostrar datos en gráficos y tablas, lo que desarrolla habilidades críticas para analizar y sacar conclusiones a partir de la información presentada.

### **5º grado de primaria**

En 5º grado, las y los estudiantes deben continuar desarrollando sus habilidades matemáticas y, al mismo tiempo, comenzar a aplicar el pensamiento crítico y creativo en la solución de problemas:

Valor posicional decimal. Las y los estudiantes deben comprender la importancia del valor posicional en los números decimales, lo que requiere un pensamiento crítico para comprender conceptualmente las implicaciones de la posición de los dígitos.

Operaciones con decimales y fracciones. Esto implica suma y resta tanto de decimales como de fracciones, lo que desafía a las y los estudiantes a aplicar estrategias creativas para resolver problemas.

Multiplicación y división de varios dígitos. Las y los estudiantes adquieren habilidades para realizar cálculos más complejos con números enteros y fracciones, lo que promueve la resolución creativa de problemas matemáticos.

Ampliación de habilidades de lectura y escritura. Las y los estudiantes se deben centrar en la lectura de capítulos de libros y hacer síntesis por escrito de lo leído, consolidando así la ortografía y la expansión del vocabulario, lo que fomenta la creatividad en la escritura y el pensamiento crítico al analizar y sintetizar información, lo cual es fundamental en el tratamiento de la información en la solución de problemas matemáticos.

## 6º grado de primaria

En 6º grado, las y los estudiantes se deben preparar para enfrentar desafíos matemáticos adicionales que fomentan habilidades de pensamiento crítico y creativo:

Comparación de decimales y resolución de problemas lógicos. Se espera que las y los estudiantes utilicen comparaciones de decimales y resuelvan problemas matemáticos lógicos, lo que requiere un pensamiento crítico para analizar las relaciones entre números y estrategias creativas para resolver problemas.

Representación gráfica de problemas. Las y los estudiantes deben aprender a representar problemas matemáticos utilizando gráficos, lo que implica la habilidad creativa de visualizar problemas y encontrar soluciones visuales.

Desarrollo de habilidades de escritura. Las y los estudiantes deben escribir para proporcionar información, sostener sus opiniones y relatar historias, lo que impulsa el pensamiento creativo en la comunicación escrita y el análisis crítico, al argumentar y respaldar opiniones, en particular, sobre las estrategias de solución de problemas matemáticos.

Habilidades de organización e independencia. Se enfatiza la importancia de desarrollar habilidades organizativas y la capacidad de trabajar de manera independiente, lo que contribuye al pensamiento crítico y creativo al planificar y ejecutar tareas de manera autónoma, en particular, en lo relativo a la solución de problemas matemáticos.

### 3.4. Descripción y algunas conclusiones generales como resultado del procedimiento de evaluación de los libros de texto gratuitos de matemáticas para primaria alta en el periodo 2021-2022



A continuación, se incluyen comentarios como resultado del análisis de los **libros para alumnos “Desafíos Matemáticos”**, tomando como referencia los **programas de estudio** donde aparecen los contenidos curriculares, los estándares en matemáticas, el enfoque didáctico, los objetivos de aprendizaje y las competencias matemáticas de cada grado escolar analizado en la primaria alta (4º, 5º y 6º grado).

La información sobre los programas de estudio se consultó en los siguientes enlaces.

- » [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/15686/Cuarto\\_grado -  
Matematicas.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/15686/Cuarto_grado_-_Matematicas.pdf)
- » [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/15769/Quinto\\_grado -  
Matematicas.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/15769/Quinto_grado_-_Matematicas.pdf)
- » [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/15956/Programa Sex-  
to\\_grado- Matematicas.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/15956/Programa_Sex-<br/>to_grado-Matematicas.pdf)

Para la evaluación de los libros, se analizaron los aspectos pedagógicos generales y sus subcategorías, que incluyen la cobertura de contenidos académicos, la secuencia y estructura del libro, la claridad del lenguaje utilizado, los recursos visuales y las actividades propuestas. El propósito de este análisis cualitativo es extraer conclusiones sobre si los libros cumplen con los estándares pedagógicos necesarios para fomentar el pensamiento crítico y creativo en matemáticas de las y los estudiantes, de acuerdo a los indicadores mencionados en la rúbrica propuesta.

Cada libro está compuesto por cinco bloques de contenidos, los cuales se valoraron de acuerdo a los indicadores correspondientes a las siete subcategorías, para cada uno de los bloques de cada libro por separado. Para no sobrecargar la exposición, no se expone el análisis detallado de cada bloque por separado en cada libro, pues, en realidad, hay muchos aspectos comunes en todos ellos.

Es por ello que, finalmente, se asignó una evaluación integral a las subcategorías correspondientes a cada libro completo, teniendo en cuenta la evaluación que más se repita entre las evaluaciones parciales obtenidas para cada una de las subcategorías en los cinco bloques del libro. En la mayoría de los casos, cuando se asignó una evaluación insuficiente a alguna categoría de un libro, es porque todos sus bloques, quizás con la excepción de alguno de ellos, habían tenido una evaluación insuficiente.

Antes de pasar a describir las características específicas de la evaluación de los indicadores de que permiten evaluar las subcategorías de cada libro, resulta apropiado comentar algunos aspectos generales que son comunes a todos ellos:

1. Los libros están compuestos por bloques y, a partir de sus índices, no es posible determinar el alcance del contenido matemático que se pretende cubrir en cada curso. Desde el índice se expone el contenido del libro como un conjunto de situaciones contextuales a partir de situaciones problemáticas sin un orden lógico claro.

La ausencia de argumentos conceptuales y de resultados, obviamente con el nivel de desarrollo adecuado para cada grado escolar, que refuercen la aplicación de la operatividad y el cálculo numérico, no permite desarrollar las habilidades de abstracción y generalización a otros contextos diferentes a los que se muestran en los problemas planteados, lo cual limita el desarrollo del pensamiento crítico y creativo.

Las guías docentes tampoco refuerzan los componentes conceptuales y los resultados principales del contenido matemático que se imparte y esto conduce a que en muchas ocasiones los cursos se conviertan en una descripción mecánica de los planteamientos de los problemas. En el mejor de los casos, las y los profesores los resuelven de la manera que consideren más conveniente, sin que haya una guía metodológica que pueda utilizar para sacar beneficio de la solución de los problemas con el objetivo de desarrollar el pensamiento matemático de las y los estudiantes, y no solamente desarrollar su imaginación cómo podría ser en una clase de educación artística.

Sería mejor si en el índice los títulos principales correspondieran a los temas matemáticos a desarrollar; además, como subtítulos aparecieron, a modo de ejemplos y motivación de cada tema, problemas como los que aparecen en los libros de texto analizados.

2. Muchos de los problemas planteados en los libros de texto son interesantes y podrían ayudar a desarrollar la imaginación y el pensamiento lógico de las y los estudiantes a partir de otras actividades cotidianas, pero, por lo general, no existe una congruencia entre la problemática expuesta en los libros y la adquisición de conocimiento matemático, no solo por la ausencia de un soporte conceptual a esos conocimientos sino también por el desorden en que están expuestos los diferentes temas de matemáticas.
3. Los libros de texto parecen más bien libros de ejercicios que deberían ser complementados con un libro de texto inexistente. Se supone que las y los maestros pueden utilizar materiales auxiliares para el desarrollo de sus clases, pero desgraciadamente la mayoría sigue al pie de la letra la secuencia de los libros de texto gratuitos en los que no hay un orden explícito que facilite la adquisición de conocimiento matemático. Esta situación no permite que las y los estudiantes desarrollen una lógica de razonamiento que les permita conectar los conocimientos adquiridos y que ayude a la asimilación y acumulación del conocimiento para desarrollos posteriores. Es por ello que el alumnado recurre a argumentos mecanicistas y memorísticos para poder acumular el conocimiento adquirido.
4. Los problemas en cada uno de los libros están planteados de forma desordenada y en ocasiones contienen indicaciones un tanto confusas o incompletas. Por lo general, no aparecen indicaciones congruentes con el tema planteado en la actividad que se pretende desarrollar.

Por ejemplo, el problema planteado en la sección 6 del primer bloque del mismo libro (página 19) en que se pide dividir un rectángulo en varias componentes, manteniendo una cierta proporción entre sus áreas, podría tener infinitas soluciones si no se especifica que la división debe ser hecha utilizando rectángulos. Aún con esta

especificación, seguramente se llegaría a la solución de este problema por simple inspección y de manera intuitiva, pero lo interesante sería el planteamiento de que el trabajo con fracciones permite resolver el problema. En esta parte toma protagonismo el potencial del conocimiento matemático.

Hay problemas planteados como los de la sección 8 del primer bloque del libro de cuarto grado, donde podrían darse diferentes soluciones dependiendo de la forma en que se dibuje la figura geométrica faltante. Posiblemente, esa sea la intención de este problema, pero debería quedar explícita, al menos en la guía docente, lo cual no ocurre.

En la página 26 del libro de cuarto grado se plantea un problema que requiere del conocimiento del manejo de las operaciones aritméticas con números decimales, lo cual se refuerza posteriormente en la página siguiente, en lugar de aparecer previamente.

La sección 35 del bloque 2 del mismo libro se llama “Desarrolla tu creatividad”; en ella, se pide que se elabore un diseño gráfico con ciertos objetos que estén al alcance; como ejemplo, se pone una figura de un muñeco, utilizando varias figuras trigonométricas como triángulos, círculos, cuadrados y rectángulos. Es cierto que se trata de un ejercicio para desarrollar la imaginación y la creatividad artística que podría haberse planteado en una clase de dibujo, ¿pero ¿cuál es el componente de creatividad matemática en este problema?

Se podrían dar muchos otros ejemplos tanto del libro de cuarto grado como de los dos restantes, pero la exposición se haría demasiado extensa. Sin embargo, en resumen, se podría decir que los llamados libros de texto podrían considerarse como libros de problemas complementarios para un verdadero texto de matemáticas inexistente, si se complementaran además con ejercicios que reforzaran la operatividad y el cálculo, utilizando los conceptos y resultados que se expusieran en el texto principal.

En consecuencia, no se puede enseñar matemáticas tratando de explicar cosas como el por qué las pizzas se hacen redondas para meterlas en cajas cuadradas y

comerlas en cuñas triangulares, aunque la conexión con conceptos matemáticos sea más que evidente.

El objetivo de un texto en matemáticas debe ser transmitir el conocimiento matemático de forma explícita, con una secuencia lógica y con el debido rigor, requerido en cada nivel de enseñanza, acompañándose de la ejemplificación y problemática suficiente para entender la aplicabilidad práctica de los conceptos y resultados estudiados. No obstante, no se puede aprender matemáticas solamente a partir de la idea practicista de impartir el conocimiento a través de situaciones contextuales, pues esto limita el desarrollo de las habilidades de abstracción y generalización que son tan importantes en matemáticas para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo.

Este es precisamente el gran reto en la escritura de textos en matemáticas, ya que efectivamente las niñas y los niños aprenden a través del juego y el contacto con la experiencia práctica.

De la misma forma, todos los seres humanos se sienten más cómodos durante el descanso y la relajación que durante sesiones intensas de ejercicio físico o mental, pero si no se llevan a cabo aparecerán muchos problemas de salud y, generalmente, no se logrará el éxito esperado en la vida.

### 3.5. Evaluación de la pertinencia de los libros de texto gratuitos de primaria alta del periodo 2021-2022 de acuerdo con los criterios establecidos en la rúbrica

.....

#### 3.5.1. Evaluación del libro cuarto de primaria Aspectos pedagógicos generales

.....

##### Subcategoría 1: pertinencia y alineación curricular

- **Congruencia con los estándares y programas de estudios establecidos: Insuficiente.** En los bloques I y II del libro se abordan temas relacionados con números, sistemas de numeración, figuras y cuerpos geométricos; en el bloque III se abordan, además, algunos problemas aditivos y el análisis y representación de datos; en el bloque IV se abordan temas relacionados con números y sistemas de numeración, problemas aditivos y multiplicativos, medidas y cálculo de perímetros y áreas de figuras poligonales; finalmente, en el bloque V se incluyen algunos temas de fracciones, cálculo mental, cálculo de fracciones equivalentes, expresiones equivalentes y regularidades en sucesiones con figuras geométricas. Sin embargo, los contenidos de estos bloques no son consistentes en un nivel adecuado con los objetivos de aprendizaje y las habilidades requeridas para el nivel educativo correspondiente, mostrando una falta de congruencia con los estándares y la secuencia de contenidos de los programas de estudio establecidos.
- **Alineación entre los contenidos abordados, los objetivos de aprendizaje curriculares y las habilidades esperadas: Insuficiente.** Con respecto a este indicador, los contenidos tampoco están adecuadamente alineados con los objetivos de aprendizaje curriculares. Esto se evidencia por la falta de desarrollo de habilidades de sentido numérico, pensamiento algebraico, forma, espacio y medida.
- **Cobertura de los temas y conceptos: Insuficiente.** En general, no se proporciona una cobertura suficiente de los temas y conceptos clave establecidos

en el currículo, ya que los contenidos presentados son limitados y no abordan de manera exhaustiva los temas propuestos en el programa de estudios. En ninguno de los cinco bloques se abordan completamente los temas relacionados con números y sistemas de numeración, problemas aditivos y de multiplicación, figuras y cuerpos, y el análisis y representación de datos. Adicionalmente, no se exploran adecuadamente: en el bloque II, algunos aspectos de la medición y de comparación de superficies con unidades no convencionales; en el bloque IV, algunos temas relacionados con cálculo de perímetros y áreas; y, en el bloque V, ciertos temas relacionados con fracciones, cálculo mental, cálculo de fracciones equivalentes y cálculo de expresiones equivalentes.

### **Subcategoría 2: coherencia y secuenciación**

- **Estructura en la presentación de la información: Insuficiente.** En general, la estructura de la presentación de la información carece de la claridad y coherencia necesarias para facilitar una comprensión efectiva por parte de las y los estudiantes.

En particular, la organización de los contenidos en el bloque I no sigue una progresión lógica y secuencial, lo que resulta en dificultades para el aprendizaje gradual. La secuencia de actividades y ejercicios no promueve de manera efectiva la consolidación de conceptos y habilidades, y la conexión entre ellas es poco clara. Los componentes del material educativo no están relacionados de manera coherente, lo que obstaculiza la comprensión y la integración de conocimientos.

En el bloque II también se observa la ausencia de una estructura clara en la presentación de la información, lo cual dificulta la comprensión por parte de las y los estudiantes. Esta falta de estructura hace que sea difícil seguir un flujo lógico de aprendizaje y comprender cómo los diferentes temas se relacionan entre sí.

En el bloque III, a diferencia del resto, la estructura en la presentación de la información es en general clara y coherente, lo que facilita la comprensión

de los contenidos matemáticos. Aunque puede haber algunas áreas donde se podría mejorar la claridad en la exposición, en su mayoría, los contenidos se presentan de manera estructurada. Por lo tanto, este bloque podría evaluarse como Suficiente. Así, se expone la importancia de unificar los criterios de redacción, sobre todo en textos que son escritos por una gran variedad de autores y autoras con diferente formación y experiencia.

Esta disparidad se acentúa en el bloque IV, donde la estructura en la presentación de la información es caótica y desorganizada. Los conceptos matemáticos se presentan de manera confusa y desarticulada, lo que dificulta que las y los estudiantes sigan un hilo conductor en su aprendizaje. Los materiales carecen de una jerarquía clara y de una presentación visual que permita comprender la relación entre los diferentes conceptos.

Aunque la estructura general del material expuesto en el bloque V puede considerarse aceptable, prevalecen inconsistencias que dificultan la comprensión. La presentación de información carece de una organización coherente y clara, lo que hace que las y los estudiantes se sientan confundidos y les dificulta seguir un proceso de aprendizaje lógico.

- **Secuencia en la organización de los contenidos, actividades y ejercicios: Insuficiente.** La organización de los contenidos en los bloques I, II y IV es, en general, confusa y no sigue una progresión lógica y secuencial. Esto puede generar lagunas en el aprendizaje de las y los estudiantes, debido a la existencia de saltos o repeticiones en la secuencia de los temas. Como consecuencia, no se puede transitar de un tema a otro de manera coherente y esto afecta negativamente su capacidad para construir un conocimiento sólido en matemáticas.

La secuencia de actividades y ejercicios no está bien diseñada y, por ende, no promueve de manera efectiva la consolidación de conceptos y habilidades. En muchos casos, la conexión entre las actividades no es clara, lo que puede dificultar la comprensión y aplicación de los conceptos matemáticos, provocando que las y los estudiantes puedan sentirse perdidos y desmotivados.

Esto limita la práctica de conceptos y la aplicación de los resultados, ya que no se presentan de manera coherente ni progresiva. Los ejercicios no siguen un orden lógico que permita a las y los estudiantes practicar habilidades de manera gradual.

En el bloque III, la organización de los contenidos es adecuada en la mayoría de los casos, lo que permite una progresión lógica y secuencial en la enseñanza de los conceptos matemáticos, aunque, en ocasiones, puede haber saltos o repeticiones que dificulten el aprendizaje gradual.

En este bloque, la secuencia de actividades y ejercicios promueve en algunos casos el desarrollo de actividades prácticas y aplicaciones de conceptos matemáticos. No obstante, en muchos casos, la conexión entre las actividades no es clara y podría mejorarse para facilitar una comprensión más profunda.

En el bloque V, la organización de los contenidos es en su mayoría inadecuada, ya que se observan saltos y repeticiones en la exposición. Sin embargo, la secuencia de actividades y ejercicios es aceptable, aunque la conexión entre ellos en algunos casos no es clara.

En resumen, hay una falta de secuenciación entre los diferentes componentes del material educativo, lo cual dificulta la comprensión global y la aplicación del conocimiento. Las y los estudiantes pueden tener dificultades para ver cómo los diferentes elementos del material se relacionan entre sí, lo que hace que el aprendizaje sea más complicado y fragmentado de lo necesario.

- **Coherencia entre los diferentes componentes del material educativo: Insuficiente.** Aunque todos los componentes requeridos del material educativo están presentes, falta integración y fluidez entre ellos, lo cual provoca que el aprendizaje sea fragmentado y desarticulado; como resultado, se dificulta la comprensión global y la aplicación del conocimiento matemático. Esa desconexión de los contenidos dificulta que las y los estudiantes vean la relación entre los diferentes temas, lo cual les genera dificultades para relacionar conceptos, para aplicar lo que han aprendido en

situaciones prácticas y para conformarse una comprensión integral de los conceptos matemáticos estudiados.

### **Subcategoría 3: estimulación y motivación**

- **Diseño visual: Suficiente.** Aunque, en general, el diseño visual puede ser estéticamente atractivo, eso no significa que juegue un papel determinante en la comprensión del contexto que se plantea en los problemas y mucho menos que sirva como herramienta de apoyo para encontrar sugerencias de solución. Un diseño visual más funcional en este sentido, a la vez que atractivo, podría contribuir a estimular el interés y la motivación de las y los estudiantes por el material expuesto.

No obstante, en varios bloques se exponen gráficos que pueden llegar a motivar la comprensión del tema que se desea abordar, como ocurre en el caso de la solución de problemas mediante adición o multiplicación de cantidades, el trabajo con las fracciones, la determinación de las formas de las caras de un cuerpo geométrico observado desde diferentes ángulos, el cálculo mental para sumas o restas con números decimales, y la comparación de superficies mediante unidades de medida no convencionales. En conclusión, la estructura visual del material es aceptable.

- **Uso de estrategias didácticas y recursos complementarios: Insuficiente.** Por lo general, se percibe una ausencia de estrategias didácticas en los bloques I, II, III y IV del libro que permitan fomentar el interés y la curiosidad de las y los estudiantes, lo que podría resultar en una falta de motivación. Además, el material de estos bloques carece de indicaciones a recursos complementarios y de una bibliografía apropiada para enriquecer el aprendizaje, limitando las oportunidades de exploración y aplicación de conceptos. La inclusión de estrategias innovadoras y recursos motivadores visuales e interactivos, además de bibliografía complementaria, permitirían emplear enfoques variados para abordar los diferentes temas de estudio, incluso podrían ayudar a mejorar la participación y la comprensión en el aula.

A diferencia de los anteriores, en el bloque V se utilizan, aunque de manera intermitente, algunas estrategias didácticas adecuadas y se sugieren recursos complementarios que incluyen videos y actividades prácticas que pueden estimular el interés y la curiosidad.

- **Fomento de la participación activa y el compromiso de las y los estudiantes: Suficiente.** La problemática planteada en los libros de texto contiene actividades que, en cierta medida, promueven la reflexión, el debate y el trabajo en equipo, y que requieren la aplicación de conocimientos en situaciones prácticas. Todo ello debería ser capaz de fomentar la participación activa de las y los estudiantes, pero esto depende, además, del trabajo docente desarrollado en el aula. Sin embargo, los procesos de evaluación indican que la participación no se promueve adecuadamente, lo que puede generar una falta de motivación y pasividad en el aprendizaje. Es esencial que las y los maestros sean capaces de fomentar la participación activa para mantener el interés y la motivación a través de actividades interactivas, discusiones en grupo y planteamiento de ejercicios y problemas que la estimulen.

#### **Subcategoría 4: adaptabilidad y diversidad**

- **Adaptación a diversos estilos de aprendizaje y modulación de niveles de dificultad en las actividades: Insuficiente.** No se proporciona información explícita sobre cómo el material se podría adaptar a diferentes estilos de aprendizaje, así como a habilidades y experiencias previas; tampoco resulta fácil identificar posibles opciones y recursos que promuevan esta adaptabilidad. No obstante, en el bloque II se observa una variedad de ejercicios que se adaptan a diversos estilos de aprendizaje a través de la resolución de problemas aditivos y multiplicativos con fracciones. La adaptación a diversos estilos de aprendizaje se podría mejorar si se proporcionaran ejemplos específicos con diferentes niveles de dificultad que pudieran adaptarse a las necesidades individuales y habilidades de las y los estudiantes, promoviendo así una comprensión más profunda de los temas estudiados.

- **Reflejo de la diversidad cultural, étnica, de género y social: Insuficiente.** Se observa una falta de consideración de la diversidad cultural y social en el contenido, lo que resulta en falta de representatividad. Para abordar esta deficiencia, sería necesario integrar ejemplos, situaciones y contextos que enriquezcan y reflejen la diversidad cultural, étnica, de género y social, haciendo que el material sea más relevante y garantizando una representación inclusiva, lo cual podría fortalecer la conexión con el material y promover una comprensión más amplia y significativa.
- **Apoyo a estudiantes con dificultades de aprendizaje o necesidades especiales: Insuficiente.** El libro carece de estrategias y recursos para atender necesidades particulares. Sería crucial incluir adaptaciones, recursos, herramientas y enfoques diferenciados, que faciliten el aprendizaje de manera efectiva para todo el estudiantado, independientemente de sus necesidades particulares. Estas adaptaciones deberán estar relacionadas con los niveles de dificultad en el planteamiento de los ejercicios y problemas, así como en los ejemplos y motivaciones que están ausentes en el libro.

### ***Fomento de habilidades del pensamiento crítico en matemáticas***

#### **Subcategoría 5: estimulación del pensamiento crítico**

**Planteamiento de problemas desafiantes que fomenten el análisis reflexivo de conceptos matemáticos: Insuficiente.** Aunque algunos de los problemas que aparecen en el libro no están bien planteados y por ello son confusos y su aparición a lo largo del texto no sigue un orden lógico y claro, hay algunos de ellos que podrían utilizarse para fomentar el análisis reflexivo de los conceptos matemáticos asociados, por ejemplo, a la solución de problemas, donde se requiere aplicar operaciones aritméticas con números naturales, fraccionarios y decimales, trabajar con figuras geométricas, usar diferentes unidades de medida y analizar o completar datos. No obstante, se requiere incluir más ejercicios y problemas de diferentes niveles de dificultad que involucren múltiples conceptos, especialmente dirigidos a reforzar la reflexión. Incluso, es indispensable que se añada

una componente adicional, donde se incluya la motivación y desarrollo de los conceptos y resultados matemáticos relacionados con el programa de estudio, de manera independiente y en paralelo al planteamiento de los problemas, sin lo cual no es posible contar con los elementos suficientes para fomentar el análisis reflexivo de los conceptos matemáticos que se requieren para su solución. Lo que puede estar ocurriendo es que se estén utilizando los problemas para explicar los conceptos y eso no es correcto. De nuevo, se trata de un tema que depende en gran medida de cómo el personal docente desarrolle su actividad en la clase.

- **Contribución al desarrollo de la habilidad para cuestionar supuestos y evaluar argumentos: Suficiente.** Al igual que en el indicador anterior y considerando de nuevo las deficiencias ya señaladas con respecto al planteamiento de los problemas, hay varios de ellos que podrían contribuir al desarrollo de la habilidad para cuestionar supuestos y evaluar argumentos. Sin embargo, esta contribución es limitada, pues se requiere ampliar el conjunto de problemas de forma ordenada, incluyendo nuevos problemas que incorporen la aplicación de múltiples conceptos y que estén clasificados por niveles de dificultad, desde un nivel básico hasta un nivel en que sea necesaria la aplicación de un razonamiento lógico que promueva una mayor reflexión sobre el cuestionamiento de supuestos y la elección de métodos de resolución.
- **Estímulo al razonamiento lógico y la formulación de hipótesis como estrategias de resolución de problemas: Insuficiente.** Con respecto a este indicador, se puede decir exactamente lo mismo que en el caso anterior. Se requieren problemas que desafíen a las y los estudiantes a desarrollar y probar hipótesis, así como a utilizar el razonamiento lógico en situaciones más complejas. Incluso, en este caso, se refuerza aún más la necesidad de añadir al texto una componente adicional, como se mencionó en el primer indicador, donde se incluya la motivación y desarrollo de los conceptos y resultados matemáticos relacionados con el programa de estudio, de manera independiente y en paralelo al planteamiento de los problemas.

La comprensión de los conceptos y los resultados matemáticos asociados a ellos brindan las herramientas para estimular el razonamiento lógico y el pensamiento creativo a través del cual se pueden formular hipótesis como estrategias de solución de problemas. Este conocimiento es algo que está por encima de la experiencia de resolver un problema concreto, lo cual, por sí solo, no puede servir de patrón en otros casos, salvo que sean muy similares en su planteamiento.

### **Subcategoría 6: estimulación del pensamiento creativo**

- **Fomento de problemas abiertos y múltiples enfoques: Insuficiente.** En este indicador, el libro no presenta problemas que sean suficientemente abiertos o que promuevan la exploración de múltiples enfoques. Algunos pueden generar la necesidad de pensar sobre cómo enfrentar la pregunta que se debe responder dentro del marco de un planteamiento matemático concreto, pero esto, a lo sumo, es parte del esquema del pensamiento crítico, pero no creativo. Los problemas planteados son demasiado dispersos y de un nivel de dificultad estándar, lo cual no los hace lo suficientemente desafiantes como para que promuevan la posibilidad de considerar diversas estrategias de resolución o la necesidad de un análisis reflexivo que requiera desarrollar esquemas de solución no tradicionales como consecuencia de la aplicación del pensamiento creativo. Para ello, se requiere que dicho planteamiento sea capaz de generar múltiples situaciones que puedan tener múltiples respuestas con base en las consideraciones que hagan las y los estudiantes para cada situación. No se trata de buscar muchas soluciones para llegar a una misma respuesta bajo las mismas consideraciones, porque muchas de las vías de solución encontradas pueden resultar ineficientes, sino que se trata de encontrar la forma más eficiente de llegar a una respuesta bajo un conjunto determinado de suposiciones y de ser capaz de encontrar otra vía de solución cuando las suposiciones cambian. Así, se desarrolla la creatividad en matemáticas.

- **Conexión entre conceptos matemáticos y la vida cotidiana: Suficiente.** Muchos de los problemas que se plantean en el libro pretenden establecer una conexión entre conceptos matemáticos y la vida cotidiana, aunque no se especifica a qué tipo de conceptos matemáticos se refiere ni los problemas están ordenados de acuerdo a los conocimientos matemáticos que se pretenden cubrir con el programa del curso. No obstante, resulta más grave el hecho de que no se explican los conceptos como parte del contenido del libro. Si esto último se hiciera podría decirse que los problemas planteados, en su gran mayoría, constituyen un complemento suficiente para el libro, aunque requerirían de un reordenamiento y completamiento para llegar a ser un complemento satisfactorio. Es por ello que se da esta evaluación a este indicador, viéndolo de forma independiente al resto de la estructura del libro.
- **Inclusión de actividades que requieren la creación de patrones o representaciones gráficas originales: Insuficiente.** El libro incluye algunas actividades que requieren la creación de patrones, lo cual se observa en unos cuantos problemas de completamiento de sucesiones numéricas o de figuras geométricas, en los cuales se necesita determinar la regla de composición de la sucesión.  
Sin embargo, aunque se incluyen problemas que involucran representaciones gráficas, por ejemplo, el 16 de la página 34, 20 de la página 39, 28 de la página 51, 35 de la página 63 (ver comentarios a este problema en el punto 4 de los aspectos comunes a todos los libros de texto gratuitos de primaria alta, desarrollados al inicio de la actual sección antes de comenzar con la evaluación de los indicadores de las subcategorías para el libro de 4to grado) y 42 de la página 77, no hay planteamientos de problemas que estimulen a las y los estudiantes a crear representaciones gráficas originales para su solución.

### **Subcategoría 7: interconexión de habilidades de pensamiento crítico y creativo**

- **Promoción de la interrelación entre pensamiento crítico y creativo: Insuficiente.** No se promueve de manera significativa la interrelación entre el pensamiento crítico y creativo. En la mayoría de los temas de matemáticas se podrían diseñar preguntas y planteamientos adicionales para fomentar una mayor integración de estas habilidades, pero no se explota esta posibilidad. Esto se debe a que los problemas que se plantean corresponden a temas aislados, específicos del programa de estudios, y no promueven la integración de conocimientos ni tampoco un escalamiento en sus niveles de dificultad que permita formular preguntas que, a su vez, promuevan cuestionamientos por parte de las y los estudiantes, y la necesidad de generar propuestas de solución que no sean meramente la aplicación de procedimientos estándar, sino que potencien activamente la exploración creativa y el cuestionamiento crítico. Muchas de las actividades se centran principalmente en el cálculo mental y la identificación de patrones, sin ofrecer oportunidades claras para el pensamiento crítico o creativo, y mucho menos para su interrelación.
- **Ofrecimiento de actividades que requieren habilidades de pensamiento crítico y creativo: Insuficiente.** Aunque existen algunas oportunidades para desarrollar estas habilidades, la exploración integral de conexiones entre pensamiento crítico y creativo parece limitada. Las tareas se centran mayormente en la aplicación de procedimientos estándar, careciendo de desafíos que proporcionen oportunidades explícitas para que las y los alumnos desarrollen estrategias propias, planteen preguntas críticas o aborden problemas de manera creativa. Se necesita incluir problemas que requieran un enfoque más reflexivo y estratégico.
- **Estímulo del pensamiento divergente y convergente para explorar perspectivas y soluciones creativas, además de evaluar la lógica y coherencia de las respuestas matemáticas: Insuficiente.** Aunque se fomenta la generación de ideas y la resolución de problemas, y se trata de promover

la conexión entre conceptos matemáticos y la vida cotidiana, estas conexiones podrían ser más profundas y creativas. Las actividades propuestas no incluyen desafíos que requieran habilidades de pensamiento crítico y creativo, y se centran en la resolución de problemas matemáticos tradicionales. La falta de un enfoque explícito que permita evaluar el razonamiento convergente y divergente se refleja en la ausencia de actividades que fomenten la exploración de múltiples soluciones o perspectivas para un mismo problema, lo cual debilita la conexión integral entre ambas habilidades. La posibilidad de explorar perspectivas y soluciones creativas no se vincula de manera explícita con la evaluación lógica y coherente de las respuestas a los problemas, ya que esto no es un aspecto relevante de las actividades propuestas. Se requieren ejemplos donde se muestre cómo puede establecerse ese vínculo.

### 3.5.2. Evaluación del libro quinto de primaria Aspectos pedagógicos generales

---

#### **Subcategoría 1: pertinencia y alineación curricular**

- **Congruencia con los estándares y programas de estudios establecidos: Insuficiente.** Hay que empezar por decir que, aunque en el programa de estudios se llegan a describir los aprendizajes esperados, carece de claridad en los objetivos educativos, lo que obviamente dificulta la evaluación de la pertinencia del currículo. Aun así, en el texto se destaca una significativa falta de congruencia y alineación, así como una divergencia evidente entre los contenidos abordados en el libro y los estándares educativos vigentes. La carencia de una conexión clara entre los temas tratados en el texto y los objetivos curriculares, junto con la ausencia de correspondencia entre dichos temas y las habilidades que se requieren desarrollar en este nivel educativo, subrayan una discrepancia que requiere una atención cuidadosa. La resolución de estos inconvenientes se revela como un aspecto crucial para el fortalecimiento del proceso educativo en su conjunto. Por otra parte,

la escasa utilización de un lenguaje técnico y específico de las matemáticas en el texto limita su accesibilidad, así como la comprensión del contenido matemático que se pretende abarcar. La organización en bloques temáticos sin una introducción clara y estructura coherente complica la comprensión general del texto, generando una experiencia de lectura desordenada. Además, la ausencia de abordaje en la evaluación del aprendizaje deja una brecha crucial, ya que no se proporciona información sobre cómo se medirá el progreso de las y los estudiantes ni qué herramientas se utilizarán para evaluar su comprensión y habilidades matemáticas. Estos aspectos resaltan áreas clave donde el currículo podría beneficiarse de mejoras para garantizar una implementación más efectiva en el texto y una comprensión más completa por parte de educadores y estudiantes.

- **Alineación entre los contenidos abordados, los objetivos de aprendizaje y las habilidades esperadas: Insuficiente.** El análisis efectuado revela una alineación insuficiente entre los contenidos abordados y los objetivos de aprendizaje propuestos. Se evidencian lagunas y falta de claridad en la relación entre los temas tratados y las habilidades a desarrollar establecidas como metas. En calidad de ejemplo, en el bloque II del libro se pone de manifiesto una deficiencia en la representación de los números fraccionarios y su relación con las partes de un conjunto, especialmente debido a la ausencia de problemas prácticos y situaciones que fomenten el razonamiento en este tema.
- **Cobertura de los temas y conceptos: Insuficiente.** A lo largo del texto se pone de manifiesto la inexistencia de varios aspectos importantes de la cobertura de temas y conceptos que aparecen en el programa de estudios, evidenciándose una brecha significativa en relación con los estándares establecidos en dichos programas. Este aspecto crítico se vincula con la extensión y profundidad con la que se abordan los temas clave del currículo. Se identifica una carencia marcada de estos temas, generando preocupación acerca de la capacidad del texto para satisfacer los requisitos curriculares. Se destaca que la insuficiencia en la inclusión de estos temas en los bloques de enseñanza puede afectar negativamente la calidad educativa en niveles posteriores.

## **Subcategoría 2: coherencia y secuenciación**

- **Estructura en la presentación de la información: Insuficiente.** En general, la estructura en la presentación de la información revela deficiencias notables a lo largo del texto. En el bloque I, se observa una falta de claridad y lógica al abordar los conceptos vinculados a rectas paralelas, perpendiculares y secantes, así como ángulos agudos, rectos y obtusos. El desorden con que se introducen estos conceptos dificulta la comprensión integral de los fundamentos geométricos. En el bloque II, la carencia de coherencia y claridad en la estructura impacta negativamente la asimilación de temas relacionados con triángulos y cuadriláteros. En el bloque III, la falta de una secuencia lógica obstaculiza la comprensión de cálculos de perímetro y área. Similarmente, en el bloque IV, la estructura poco clara dificulta la asimilación de operaciones con números fraccionarios. Por último, en el bloque V, la falta de claridad conceptual afecta la comprensión de la comparación entre sistemas de numeración, así como del uso de fracciones para expresar cocientes y la resolución de problemas de sucesiones, subrayando la necesidad de mejorar la estructura en la presentación para facilitar un aprendizaje más efectivo.
- **Secuencia en la organización de los contenidos, actividades y ejercicios: Insuficiente.** La evaluación de este punto destaca deficiencias a lo largo del texto. En el bloque I, la secuencia de organización de los contenidos es confusa e inapropiada, especialmente en los temas de rectas y ángulos, limitando la capacidad de las y los estudiantes para desarrollar una comprensión sólida, y generando lagunas en el aprendizaje. Asimismo, la secuencia de actividades y ejercicios en todos los bloques carece de una progresión adecuada. En el bloque II, la secuencia de organización de los contenidos resulta confusa, especialmente en temas relacionados con triángulos, cuadriláteros y representaciones fraccionarias. En el bloque III, ocurre lo mismo, sobre todo en el cálculo de áreas y la resolución de problemas de valor faltante. El bloque IV presenta deficiencias significativas en la secuencia de organización de los contenidos, especialmente en

la suma y resta de números fraccionarios, así como la división, dificultando la conexión efectiva entre los conceptos. En el bloque V, ocurre lo mismo, principalmente en los temas de comparación de sistemas de numeración, uso de fracciones para expresar cocientes y resolución de problemas de completamiento de sucesiones numéricas.

- **Coherencia entre las diferentes componentes del material educativo: Insuficiente.** En el bloque I, se evidencia una falta de integración entre las partes del material, lo que dificulta la comprensión global y aplicación de los conocimientos relacionados con rectas y ángulos. Esta carencia se repite en el bloque II, donde la falta de coherencia entre los elementos del material obstaculiza la comprensión de conceptos relacionados con triángulos, cuadriláteros y representaciones fraccionarias. En el bloque III, la falta de integración de las partes del material dificulta la comprensión global y aplicación de conceptos vinculados al cálculo de áreas. Similarmente, en el bloque IV, la falta de coherencia entre los elementos del material afecta la comprensión integral de la suma, resta y división de números fraccionarios. En el bloque V, se observa nuevamente la falta de coherencia e integración entre las partes del material, lo que impide la comprensión de conceptos relacionados con la comparación de sistemas de numeración, el uso de fracciones para expresar cocientes y la resolución de problemas de completamiento de sucesiones numéricas.

103

### **Subcategoría 3: estimulación y motivación**

- **Diseño visual: Suficiente.** En todos los bloques, a pesar de que el diseño visual pueda ostentar atractivos estéticos para el público infantil, su mera apariencia no necesariamente desempeña un papel preponderante en la comprensión contextual de los problemas, y aún menos como instrumento coadyuvante para identificar posibles soluciones. Un diseño visual más funcional, que combine atractivo estético con utilidad didáctica, podría resultar en una herramienta eficaz para avivar el interés y la motivación de las y los estudiantes frente al material presentado.

- **Uso de estrategias didácticas y recursos complementarios: Insuficiente.** En los cinco bloques, se identifica una carencia significativa en el diseño y aplicación de estrategias destinadas a fomentar el interés y la curiosidad de las y los estudiantes. La ausencia de enfoques didácticos específicos podría resultar en una falta de motivación en la población estudiantil, limitando su participación activa y la aplicación efectiva de conceptos matemáticos. La falta de recursos complementarios, como materiales visuales, actividades interactivas o ejemplos prácticos, repercute en las oportunidades de exploración y aplicación de los conceptos presentados. Este vacío en la implementación de estrategias didácticas y en la oferta de recursos complementarios podría afectar la comprensión profunda de los temas y su relevancia en situaciones de la vida real
- **Fomento de la participación activa y el compromiso de los estudiantes: Suficiente.** En todos los bloques se identifica un nivel adecuado, aunque podría mejorarse mediante una implementación más sistemática de prácticas pedagógicas que involucren activamente a las y los estudiantes, como discusiones grupales y aplicaciones prácticas de los conceptos. La retroalimentación constante y la promoción activa de la participación pueden ser áreas clave de desarrollo para fortalecer este aspecto a lo largo de todos los bloques temáticos.

#### **Subcategoría 4: adaptabilidad y diversidad**

- **Adaptación a diversos estilos de aprendizaje y modulación de niveles de dificultad en las actividades: Insuficiente.** En cada bloque, las actividades presentadas carecen de flexibilidad para ajustarse a las diferentes formas en que las y los estudiantes pueden aprender. Por ejemplo, en el primer bloque, las actividades se centran en la identificación de rectas y ángulos, así como en la resolución de problemas de sumas y restas de fracciones, sin ofrecerse alternativas que aborden estos conceptos de manera variada para adaptarse a diversos estilos de aprendizaje. En el segundo bloque, las actividades no se ajustan de manera efectiva a diferentes estilos de

aprendizaje, concentrándose en la resolución de problemas relacionados con triángulos y cuadriláteros, así como en la comprensión de representaciones de números fraccionarios, sin proporcionar enfoques alternativos. Esta falta de adaptación y diversificación se repite en los bloques siguientes, donde las actividades se centran principalmente en cálculos de perímetro, área, resolución de problemas, sumas o restas de números fraccionarios, algoritmo de la división y temas de sistemas de numeración, fracciones y multiplicaciones de números decimales. Esta falta de variedad puede no ser adecuada para todo el alumnado, lo que sugiere la necesidad de revisar y mejorar las estrategias pedagógicas.

- **Reflejo de la diversidad cultural, étnica, de género y social: Insuficiente.** En cada bloque, el contenido carece de una representación efectiva de la diversidad en términos de cultura, etnia, género y contexto social. Las actividades matemáticas presentadas no toman en cuenta la variabilidad de experiencias y perspectivas de las y los estudiantes, centrándose únicamente en aspectos matemáticos sin abordar temas relacionados con la diversidad cultural. Esta falta de incorporación de la diversidad puede limitar la relevancia y la conexión personal con los conceptos matemáticos presentados. La ausencia de consideración hacia las diferencias culturales, étnicas y sociales en el diseño de las actividades sugiere la necesidad de revisar y ajustar el contenido para reflejar de manera más inclusiva la diversidad de las y los estudiantes.
- **Apoyo a estudiantes con dificultades de aprendizaje o necesidades especiales: Insuficiente.** A lo largo de estos bloques, el contenido no incorpora estrategias ni recursos efectivos para respaldar a estudiantes que enfrentan desafíos en la identificación de rectas y ángulos, así como en la realización de operaciones con fracciones. No se proporcionan adaptaciones ni herramientas específicas para abordar sus necesidades individuales, lo que indica una falta de consideración y apoyo para este grupo de estudiantes. La ausencia de enfoques diferenciados y ajustes razonables puede resultar en una experiencia de aprendizaje menos inclusiva y desafiante para quienes requieren apoyo adicional.

## ***Fomento de habilidades del pensamiento en matemáticas***

### **Subcategoría 5: estimulación del pensamiento crítico**

- **Planteamiento de problemas desafiantes que fomenten el análisis reflexivo de conceptos matemáticos: Insuficiente.** La carencia de desafío en los problemas planteados a lo largo de todos los bloques persiste, como se evidencia en el primer bloque, centrado en la identificación de elementos geométricos básicos y en problemas aditivos y multiplicativos con fracciones, sin presentar un grado significativo de complejidad. Similarmente, el segundo bloque aborda triángulos, números fraccionarios y representaciones numéricas, sin alcanzar un nivel de desafío que estimule el análisis reflexivo de los conceptos matemáticos. Aunque el tercer bloque trata temas como el cálculo del perímetro y el área de figuras geométricas, así como problemas de valor faltante, los problemas planteados no son particularmente desafiantes. La falta de desafío persiste en el cuarto bloque, que toca problemas relacionados con sumas o restas de números fraccionarios y conversiones entre unidades de medida. En el quinto bloque, que aborda temas sobre sistemas de numeración y operaciones matemáticas, los problemas carecen de profundidad para fomentar un análisis reflexivo. A modo de ejemplo, se cita un ejercicio típico del texto como el llamado “¡Atajos con fracciones!” de la página 81 que se enfoca en la aplicación mecánica y rutinaria de operaciones matemáticas específicas al solicitar calcular el doble de 13, el triple de 27, la mitad de 45 y la mitad de 56 mediante procedimientos breves y convencionales, lo que fomenta una aproximación automática y rutinaria hacia la obtención de respuestas que obstaculiza la expansión del pensamiento crítico y limita la capacidad de las y los estudiantes para desarrollar habilidades analíticas y estratégicas en el contexto de problemas matemáticos.
- **Contribución al desarrollo de la habilidad para cuestionar supuestos y evaluar argumentos: Suficiente.** Si bien algunos problemas aportan a este

punto, esta contribución se ve limitada por la necesidad de una ampliación estructurada del conjunto de problemas. Es imperativo introducir problemas que aborden la aplicación simultánea de múltiples conceptos, clasificados ordenadamente por niveles de dificultad, desde básicos hasta niveles que exijan un razonamiento lógico más avanzado. La inclusión de nuevos problemas con este enfoque no solo fortalecerá la contribución al desarrollo de la habilidad para cuestionar supuestos y evaluar argumentos, sino que también impulsará una mayor reflexión sobre el cuestionamiento de supuestos y la elección de métodos de resolución.

- **Estímulo al razonamiento lógico y la formulación de hipótesis como estrategias de resolución de problemas: Insuficiente.** A lo largo de cada bloque, se evidencia una carencia de oportunidades para la reflexión y el cuestionamiento de soluciones, lo que restringe el desarrollo de habilidades críticas esenciales. Se identifica también la ausencia de actividades diseñadas para fomentar el razonamiento lógico y la justificación de respuestas, aspecto fundamental para consolidar la comprensión profunda de los conceptos matemáticos. La falta de ocasiones para aplicar diversas estrategias y métodos de resolución de problemas en todos los bloques señala una restricción en la diversificación de enfoques y la promoción de habilidades versátiles entre las y los estudiantes. En este contexto, los bloques no logran estimular eficazmente el razonamiento lógico ni la formulación de hipótesis como estrategias de resolución de problemas, ya que las actividades se enfocan mayormente en la aplicación de procedimientos matemáticos en lugar de propiciar un razonamiento lógico profundo o la formulación de hipótesis.

#### **Subcategoría 6: estimulación del pensamiento creativo**

- **Fomento de problemas abiertos y múltiples enfoques: Insuficiente.** Los problemas presentados a lo largo del texto no promueven el desarrollo de enfoques variados y desafiantes. En lugar de ofrecer problemas que estimulen la exploración y la variación en las soluciones, los enunciados se centran de manera convencional en conceptos geométricos, problemas

aditivos y multiplicativos con fracciones. La falta de diversidad y desafío en los enfoques limita la capacidad del material para incentivar el pensamiento creativo y la búsqueda de soluciones innovadoras. Además, se descuida la introducción de elementos novedosos y aspectos conceptuales, ya que la atención se centra principalmente en el dominio de procedimientos y algoritmos para resolver problemas cotidianos. La escasez de estímulos para el juego, la imaginación y la experimentación alrededor de los problemas planteados constituye otra deficiencia, ya que estos elementos son esenciales para generar ideas y soluciones innovadoras.

Por ejemplo, el ejercicio de la página 125, consigna 2, ilustra una propuesta de solución a un ejercicio que no propicia el pensamiento creativo, ya que se aborda de manera convencional y directa, sin explorar enfoques alternativos o variaciones. Este planteamiento, como muchos otros a lo largo del texto, se limita a la aplicación mecánica de procedimientos y algoritmos estándar para resolver problemas de la vida cotidiana, sin fomentar la búsqueda de novedad conceptual o la experimentación imaginativa. En el caso de las operaciones  $35 \times 12$  y  $24 \times 7$ , se realizan simplemente multiplicando los números sin considerar descomposiciones o patrones, siguiendo la regla de multiplicación estándar para obtener el resultado. De manera similar, en la división  $840 \div 24$ , se ejecuta la operación sin buscar simplificaciones o patrones adicionales, centrándose exclusivamente en la aplicación del algoritmo convencional.

- **Conexión entre conceptos matemáticos y la vida cotidiana: Suficiente.** Aunque se abordan algunas situaciones de la vida cotidiana en los planteamientos de los problemas, la integración efectiva con los conceptos no es una característica destacable del texto. La aplicación de las matemáticas a situaciones reales se percibe como limitada, ya que las actividades no logran establecer una conexión clara y profunda entre los conceptos abstractos y su utilidad práctica. La falta de énfasis en la relevancia y aplicabilidad de los conceptos matemáticos en la vida cotidiana es algo que debe mejorarse, ya que limita la capacidad del material para proporcionar a las y

los estudiantes una comprensión práctica y significativa de la importancia de las matemáticas en su entorno diario.

- **Inclusión de actividades que requieren la creación de patrones o representaciones gráficas originales: Insuficiente.** La limitación en este aspecto se evidencia en la falta de diversidad y exploración, ya que las actividades se centran principalmente en problemas de resolución directa sin ofrecer oportunidades para la variación o la experimentación creativa. Además, la carencia de enfoque en la novedad y los aspectos conceptuales en la resolución de problemas de la vida cotidiana indica un descuido que incide negativamente en el desarrollo de habilidades críticas y produce una desconexión profunda entre los conceptos matemáticos y su aplicabilidad práctica. La escasez de promoción del juego, la imaginación y la experimentación como generadores de ideas innovadoras es otra deficiencia significativa.

Un claro ejemplo es el problema abordado en el libro “Desarrolla tu creatividad” para estudiantes, específicamente en la página 63, cuyo objetivo debería ser aprender las características de los cuerpos geométricos, identificando los diferentes tipos, sus partes y las dimensiones que los componen. Sin embargo, no se proporciona ninguna otra retroalimentación relacionada con el ejercicio y no se aborda realmente el tema de la creatividad matemática, como uno esperaría al leer el título de la sección correspondiente. No hay preguntas que promuevan la creatividad como parte integral del problema o ejercicio, desaprovechando la oportunidad para que las y los estudiantes exploren y apliquen su pensamiento creativo en la resolución del problema. Cuando se proponen ejercicios o problemas sin tener en cuenta la inclusión de planteamientos adicionales que puedan promover la creatividad, se corre el riesgo de que el pensamiento del alumnado se limite a soluciones convencionales o predecibles. Esto limita su capacidad para investigar diversas estrategias y buscar soluciones alternativas e innovadoras, ya que la creatividad implica pensar más allá de las normas para encontrar nuevas soluciones.

## **Subcategoría 7: interconexión de habilidades de pensamiento crítico y creativo**

- **Promoción de la interrelación entre pensamiento crítico y creativo: Insuficiente.** La falta de actividades diseñadas para integrar de manera significativa estas habilidades es evidente a lo largo de todos los bloques temáticos del texto. Esta carencia se refleja desde un inicio en la ausencia de un enfoque equilibrado que fomente tanto el pensamiento crítico como el creativo, cuya aparición a lo largo del texto es bastante escasa. La limitación se agudiza al no incluirse actividades específicas para promover estas capacidades, lo que afecta la perspectiva holística del aprendizaje. Lo holístico se refiere a la manera de ver las cosas en su totalidad, en su conjunto, en su complejidad, para poder apreciar interacciones, particularidades y procesos que por lo regular no se perciben si se estudian los aspectos que conforman el todo por separado.
- **Ofrecimiento de actividades que requieren habilidades de pensamiento crítico y creativo: Insuficiente.** Las actividades contenidas en cada bloque no demandan un ejercicio significativo de pensamiento crítico o creativo, al centrarse predominantemente en la aplicación de procedimientos básicos y rutinarios para responder a las preguntas planteadas. Esta carencia se refleja en la ausencia de actividades diseñadas para integrar estas habilidades de manera significativa. La limitación se agudiza al no incorporarse problemas que fomenten un enfoque equilibrado, lo cual afecta la perspectiva holística del proceso de aprendizaje.
- **Estímulo del pensamiento divergente y convergente para explorar perspectivas y soluciones creativas, además de evaluar la lógica y coherencia de las respuestas matemáticas: Insuficiente.** No se evidencia una clara promoción del pensamiento divergente y convergente en el contexto de este texto. Las actividades carecen de un estímulo efectivo para la exploración de perspectivas creativas y no fomentan la evaluación de la lógica y coherencia de las respuestas matemáticas. La ausencia de un enfoque que estimule tanto el pensamiento divergente, que implica la generación

de diversas soluciones o perspectivas, como el pensamiento convergente, orientado hacia la evaluación y selección de las respuestas más apropiadas, limita el desarrollo integral de las habilidades cognitivas. La revisión y modificación de las actividades planteadas en el texto se presentan como imperativas para incorporar estímulos más definidos que favorezcan tanto el pensamiento divergente como el convergente, enriqueciendo así la experiencia de aprendizaje.

### 3.5.3. Evaluación del libro sexto de primaria Aspectos pedagógicos generales

---

#### Subcategoría 1: pertinencia y alineación curricular

- **Congruencia con los estándares y programas de estudios establecidos: Suficiente.** En términos generales, se muestra una congruencia aceptable con los estándares y programas de estudio en la mayoría de los bloques analizados. En los bloques I, II y III, se reconoce una cierta conexión con los estándares y programas de estudio que no se observaba en los libros anteriores, evidenciada por una mayor planificación de lecciones que abordan una cantidad suficiente de temas clave del programa de estudios. En el bloque V, se observa una congruencia adecuada con los objetivos curriculares.
- **Alineación entre los contenidos abordados, los objetivos de aprendizaje (curriculares) y las habilidades esperadas: Suficiente.** En el bloque 1, aunque se pone de manifiesto una cierta alineación, existen algunas lagunas o falta de claridad con respecto a los contenidos planteados en el programa de estudios. Los bloques 2 y 3 destacan por una mayor alineación entre contenidos, objetivos de aprendizaje y habilidades esperadas, demostrando una conexión más coherente con la enseñanza de conceptos clave. Sin embargo, el bloque 4 presenta una falta de alineación efectiva, especialmente en la resolución de problemas que no contribuyen coherentemente a los objetivos curriculares. Finalmente, el bloque 5, a pesar de posibles lagunas, muestra una alineación bastante clara entre los contenidos y los

objetivos curriculares, destacando una conexión coherente con las habilidades requeridas.

- **Cobertura de los temas y conceptos: Suficiente.** Al abordar el bloque 1, se destaca la necesidad de garantizar una transmisión más clara de los conceptos clave, además de que hay lagunas y falta de claridad en ciertos temas. En los bloques 2 y 3, se observa una cobertura suficientemente buena de temas y conceptos, subrayando la importancia de añadir ejemplos variados para fortalecer la comprensión de las y los estudiantes. Sin embargo, el bloque 4 se distingue por una cobertura insuficiente, particularmente en los temas relacionados con la geometría y las fracciones. Finalmente, el bloque 5 exhibe una cobertura adecuada, centrándose en la aplicación práctica para consolidar la comprensión de los conceptos clave.

### **Subcategoría 2: coherencia y secuenciación**

- **Estructura en la presentación de la información: Insuficiente.** En el bloque I, la falta de una organización más clara dificulta la comprensión, lo cual se pone de manifiesto en la distribución, un tanto incoherente, de problemas aditivos y multiplicativos. Similarmente, en el bloque II, la estructura carente de claridad y coherencia genera dificultades en la comprensión de las y los estudiantes, y algunos conceptos podrían beneficiarse de una mejor organización. El bloque III presenta desafíos estructurales, ya que la mezcla de conceptos específicos dificulta la comprensión para algunos estudiantes. En contraste, los bloques IV y V destacan por una estructura más clara y ordenada. La organización lógica y coherente de los temas facilita la comprensión de los conceptos clave.
- **Secuencia en la organización de los contenidos, actividades y ejercicios: Insuficiente.** En el bloque I, la falta de progresión lógica genera lagunas, especialmente en la relación entre problemas aditivos y multiplicativos. El bloque II muestra desconexiones entre temas, complicando la asimilación de los conceptos. Aunque los bloques III y V presentan una cierta lógica en la secuencia de la exposición, se señalan deficiencias que podrían limitar la

comprensión efectiva. El bloque IV es el único que marca una cierta diferencia con los restantes bloques por tener una secuencia más lógica y coherente, que facilita el desarrollo gradual de habilidades matemáticas.

- **Coherencia entre las diferentes componentes del material educativo: Insuficiente.** En el bloque I, la falta de una conexión sólida entre los conceptos de número, adición y ubicación espacial dificulta la comprensión global y la aplicación del conocimiento. En el bloque II, se observan desconexiones y falta de coherencia entre los conceptos, lo que puede dificultar la comprensión global. Aunque el bloque III exhibe coherencia entre los diferentes componentes, los bloques IV y V también presentan deficiencias en la relación entre conceptos y en la consistencia del estilo de presentación y lenguaje a lo largo del material.

### **Subcategoría 3: estimulación y motivación**

- **Diseño visual: Suficiente.** En términos generales, el diseño visual del libro cumple con criterios básicos, pero se sugiere la implementación de elementos visuales más atractivos y claros para facilitar la comprensión de los conceptos matemáticos abordados. A lo largo de los bloques, se destaca la importancia de explorar enfoques visuales más dinámicos y coherentes con los temas específicos tratados, mejorando así la experiencia de aprendizaje y captando la atención de las y los estudiantes de manera más efectiva.
- **Uso de estrategias didácticas y recursos complementarios: Insuficiente.** En el libro se evidencia una ausencia de estrategias didácticas para estimular el interés y la curiosidad, lo que potencialmente resulta en una falta de motivación. Asimismo, la escasez de recursos complementarios en el contenido del libro limita considerablemente las oportunidades de explorar a fondo y aplicar los conceptos presentados. Los recursos adicionales desempeñan un papel crucial en la diversificación de los métodos de enseñanza, pues enriquecen la comprensión de los temas tratados. Al no contar con estos elementos, se obstaculiza la capacidad de las y los estudiantes

para profundizar en el contenido de manera significativa, reduciéndose así la pertinencia del material educativo.

- **Fomento de la participación activa y el compromiso de las y los estudiantes: Suficiente.** A lo largo del libro se observa un esfuerzo para promover la participación estudiantil, aunque dicho fomento se realiza de manera no sistemática. Aunque existe la intención de involucrar a las y los estudiantes en el proceso educativo, la falta de un enfoque estructurado limita estas iniciativas. Cabe destacar que existe la posibilidad de fortalecer la motivación estudiantil mediante un diseño más coherente y estratégico de las actividades de participación, lo que podría contribuir a un mayor compromiso y entusiasmo en cada uno de los bloques abordados en el libro.

#### **Subcategoría 4: adaptabilidad y diversidad**

- **Adaptación a diversos estilos de aprendizaje y modulación de niveles de dificultad en las actividades: Insuficiente.** En el libro completo se identifican varios limitantes para la adaptación a diversos estilos de aprendizaje debido a la falta de modulación de niveles de dificultad en las actividades propuesta y a la falta de opciones y recursos diseñados para ajustarse a las variadas formas de aprendizaje, así como a las habilidades y experiencias previas del alumnado. Además, la ausencia de actividades fácilmente adaptables a diversos estilos de aprendizaje limita significativamente el acceso y la participación de estudiantes con diversas habilidades y necesidades, lo que podría impactar negativamente en su capacidad para aprovechar plenamente el contenido de los bloques y comprometer su experiencia educativa de manera integral.
- **Reflejo de la diversidad cultural, étnica, de género y social: Insuficiente.** En el libro, se evidencia una insuficiencia en este punto. La carencia de consideración hacia la diversidad cultural y social se traduce en una falta de representatividad en el contenido. Esta omisión puede conducir a una experiencia educativa que no refleje adecuadamente la riqueza y pluralidad de perspectivas presentes en el contexto cultural, étnico, de género y

social de las y los estudiantes, limitando así su capacidad para conectarse con el material de manera significativa y desarrollar una comprensión más completa del mundo que les rodea. Incorporar una mayor representación en los temas abordados podría mejorar significativamente la calidad y relevancia del contenido que se ofrece.

- **Apoyo a estudiantes con dificultades de aprendizaje o necesidades especiales: Insuficiente.** Se nota una insuficiencia en el libro completo en el apoyo a estudiantes con dificultades de aprendizaje o necesidades especiales. Esta carencia puede resultar en un entorno educativo menos inclusivo y en la pérdida de oportunidades para que estos estudiantes alcancen su máximo potencial. Implementar estrategias y recursos adaptados a las necesidades individuales de este grupo sería fundamental para garantizar un acceso equitativo y una experiencia educativa más enriquecedora y efectiva para toda la comunidad estudiantil.

### ***Fomento de habilidades del pensamiento en matemáticas***

115

#### **Subcategoría 5: estimulación del pensamiento crítico**

- **Planteamiento de problemas desafiantes que fomenten el análisis reflexivo de conceptos matemáticos: Insuficiente.** En la formulación de problemas del libro, se destaca una insuficiencia en este punto. La mayoría de las actividades carecen de la profundidad necesaria para impulsar un pensamiento matemático más crítico, ya que se centran predominantemente en la aplicación de procedimientos rutinarios. Ninguno de los problemas abordados, como cálculos de porcentajes, ubicación en la recta numérica, conversiones de unidades y medidas de tendencia central, presenta desafíos matemáticos significativos que promuevan una reflexión profunda. Esta limitación impacta negativamente en la capacidad de las y los estudiantes para desarrollar una comprensión significativa y un pensamiento crítico en relación con los conceptos matemáticos abordados. Se sugiere la inclusión de problemas más desafiantes y analíticos para enriquecer la

experiencia de aprendizaje y fomentar un mayor desarrollo cognitivo en el ámbito matemático.

- **Contribución al desarrollo de la habilidad para cuestionar supuestos y evaluar argumentos: Insuficiente.** En el libro, las actividades no logran aportar de manera significativa al fortalecimiento de la habilidad de las y los estudiantes para cuestionar supuestos y evaluar argumentos en el contexto de las matemáticas. La focalización en la aplicación de fórmulas y procedimientos establecidos limita la exploración crítica y la capacidad de cuestionar las bases matemáticas subyacentes, además de que la falta de oportunidades para la evaluación crítica de conceptos matemáticos afecta la capacidad de las y los estudiantes para desarrollar una comprensión más profunda y una apreciación crítica del razonamiento matemático. Se sugiere la incorporación de enfoques más analíticos y desafiantes que estimulen la reflexión crítica y fomenten el cuestionamiento activo de supuestos y argumentos en el ámbito matemático.
- **Estímulo al razonamiento lógico y la formulación de hipótesis como estrategias de resolución de problemas: Insuficiente.** Las actividades en el libro no promueven eficazmente este punto. Aunque se abordan conceptos geométricos, cálculos porcentuales, conversiones de medidas y problemas de proporcionalidad, las actividades carecen de componentes que estimulen la exploración de relaciones lógicas y la formulación de conjeturas. Estos aspectos son fundamentales para el desarrollo del pensamiento crítico en matemáticas, por lo tanto, es necesaria una integración más efectiva en todos los bloques del libro. Se sugiere incorporar desafíos que fomenten una reflexión más profunda y la generación de hipótesis, lo cual enriquece la experiencia de aprendizaje y fortalece las habilidades analíticas de las y los estudiantes.

## **Subcategoría 6: estimulación del pensamiento creativo**

- **Fomento de problemas abiertos y múltiples enfoques: Insuficiente.** En el libro, se identifica una insuficiencia en el fomento de problemas abiertos y múltiples enfoques. La estimulación del pensamiento creativo resulta limitada en cuanto a la generación de problemas abiertos y la promoción de diversas aproximaciones, puesto que las actividades se centran predominantemente en la resolución directa de los problemas, enfocándose en la aplicación de procedimientos y algoritmos para abordar situaciones simples relacionadas con la vida cotidiana. No se aprecia un énfasis en la exploración de enfoques alternativos ni en la presentación de problemas que requieran soluciones creativas y diversas perspectivas. Se sugiere incorporar una mayor variedad de problemas que desafíen a las y los estudiantes a pensar de manera más flexible y creativa, fomentando así un pensamiento más amplio y la capacidad de abordar situaciones desde diferentes ángulos.
- **Conexión entre conceptos matemáticos y la vida cotidiana: Insuficiente.** En el libro, se observa una insuficiencia en este punto. Aunque se abordan problemas vinculados a situaciones cotidianas, el enfoque principal se centra en la aplicación de procedimientos y algoritmos, descuidando la exploración de la novedad y los aspectos conceptuales. Se sugiere mejorar la integración de ejemplos y problemas que destaquen la aplicabilidad práctica de los conceptos matemáticos en la vida diaria, fomentando así una comprensión más profunda y significativa por parte de las y los estudiantes, sobre la utilidad y relevancia de las matemáticas en su entorno.
- **Inclusión de actividades que requieren la creación de patrones o representaciones gráficas originales: Insuficiente.** En el libro, se evidencia una carencia en este punto. Las actividades predominan en la resolución de problemas numéricos y cálculos, sin ofrecer oportunidades sustanciales para la expresión creativa y la exploración de patrones visuales o representaciones gráficas innovadoras. La ausencia de estímulos que fomenten el juego, la imaginación y la experimentación limita la capacidad de las y los estudiantes para generar ideas y soluciones de manera innovadora.

## **Subcategoría 7: interconexión de habilidades de pensamiento crítico y creativo**

- **Promoción de la interrelación entre pensamiento crítico y creativo en matemáticas: Insuficiente.** En todo el libro, se evidencia una insuficiencia en este tema. A pesar de abordar diversos conceptos matemáticos y plantear problemas, no se fomenta de manera significativa la integración y la interacción entre ambas habilidades. Las actividades se centran predominantemente en la aplicación de procedimientos y cálculos, con un enfoque en la resolución directa de problemas numéricos, pero faltan desafíos que estimulen el pensamiento crítico y creativo, lo cual limita la conexión efectiva entre ambas habilidades, impidiendo así que las y los estudiantes desarrollen una comprensión más profunda y creativa de los conceptos matemáticos. Se sugiere incorporar actividades que promuevan la exploración de múltiples enfoques, soluciones creativas e integración efectiva entre el pensamiento crítico y creativo en el contexto de las matemáticas.
- **Ofrecimiento de actividades que requieren habilidades de pensamiento crítico y creativo: Insuficiente.** En el libro se constata una insuficiencia en el ofrecimiento de actividades que requieran habilidades de pensamiento crítico y creativo de manera significativa. Las actividades se centran mayormente en la resolución directa de problemas y en la aplicación de procedimientos, sin presentar desafíos que estimulen el pensamiento crítico y creativo de las y los estudiantes. Además, la falta de enfoque en la exploración de perspectivas creativas y soluciones innovadoras, así como la ausencia de desafíos que fomenten una perspectiva holística del aprendizaje matemático, contribuyen a limitar el desarrollo integral de las habilidades cognitivas en este contexto.

Como ejemplo, se encuentra el problema titulado “¿Dónde empieza?” que aparece en la página 47 del libro. El objetivo de este problema era el análisis de las convenciones utilizadas para representar números en la recta numérica cuando solo se proporciona un punto. El ejercicio requería que las y los estudiantes colocaran los números indicados en la recta numérica siguiendo

las convenciones establecidas. A pesar de que este ejercicio tenía como objetivo fomentar el pensamiento crítico, al obligar al alumnado a considerar la longitud de la unidad, es importante señalar que el problema limitaba la creatividad y la exploración de múltiples soluciones. La longitud de la unidad ya estaba establecida con base en los dos puntos dados, por lo que no podían desarrollar diferentes métodos o técnicas para resolver el problema. En este caso, podrían presentarse dificultades para aplicar el pensamiento creativo y buscar soluciones alternativas más allá de las convenciones establecidas debido a la restricción preestablecida. Es importante tener en cuenta que, aunque el ejercicio tenía como objetivo principal el análisis de las convenciones en la representación numérica, también es valioso dar a las y los estudiantes la oportunidad de explorar y aplicar su pensamiento creativo en el contexto de la resolución de problemas matemáticos.

- **Estímulo del pensamiento divergente y convergente para explorar perspectivas y soluciones creativas, además de evaluar la lógica y coherencia de las respuestas matemáticas: Insuficiente.** Se observa una insuficiencia en este tema. Las actividades se centran predominantemente en la resolución tradicional de problemas, aplicando procedimientos y reglas prácticas sin fomentar la exploración de múltiples enfoques o soluciones innovadoras. Además, la evaluación del pensamiento crítico y creativo en el contexto de las respuestas matemáticas es limitada, y la interacción entre ambas habilidades no se promueve de manera efectiva.

La siguiente tabla presenta un resumen de los resultados obtenidos en el ejercicio de evaluación efectuado en los puntos 3.5.1, 3.5.2, 3.5.3, anteriores.

**TABLA 5.**  
**Resultados de la evaluación en conjunto de los materiales educativos federales.**

Categoría de análisis	Grado escolar	Subcategorías	Niveles de desempeño
<b>Aspectos psicopedagógicos generales</b>	4to de primaria	Pertinencia y alineación curricular	Insuficiente
		Coherencia y secuenciación	Insuficiente
		Estimulación y motivación	Suficiente
		Adaptabilidad y diversidad	Insuficiente
	5to de primaria	Pertinencia y alineación curricular	Insuficiente
		Coherencia y secuenciación	Insuficiente
		Estimulación y motivación	Suficiente
		Adaptabilidad y diversidad	Insuficiente
	6to de primaria	Pertinencia y alineación curricular	Suficiente
		Coherencia y secuenciación	Insuficiente
		Estimulación y motivación	Suficiente
		Adaptabilidad y diversidad	Insuficiente
<b>Fomento al pensamiento crítico y creativo en matemáticas</b>	4to de primaria	Estimulación del pensamiento crítico	Insuficiente
		Estimulación del pensamiento creativo	Insuficiente
		Interconexión de habilidades de pensamiento crítico y creativo	Insuficiente
	5to de primaria	Estimulación del pensamiento crítico	Insuficiente
		Estimulación del pensamiento creativo	Insuficiente
		Interconexión de habilidades de pensamiento crítico y creativo	Insuficiente
	6to de primaria	Estimulación del pensamiento crítico	Insuficiente
		Estimulación del pensamiento creativo	Insuficiente
		Interconexión de habilidades de pensamiento crítico y creativo	Insuficiente

Fuente: elaboración propia

## *Conclusiones*

Este estudio adoptó un enfoque multifacético que consideró a los materiales educativos como un componente fundamental de la metodología integral de enseñanza y aprendizaje en el aula. Se hizo hincapié en aspectos de calidad que deben caracterizar a todos los recursos didácticos desde su concepción, sin abordar su implementación ni la percepción que puedan tener docentes y estudiantes al respecto.

En otras palabras, el enfoque principal de esta investigación se centró en la evaluación del diseño implícito de los materiales educativos federales, a fin de determinar si son adecuados en términos de sus aspectos pedagógicos, que deben favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, y sus aspectos psicológicos, que deberían fomentar el desarrollo de habilidades del pensamiento. Esto se llevó a cabo considerando un marco conceptual que destaca el papel fundamental del pensamiento crítico y creativo como habilidades esenciales en la educación del siglo XXI.

Los resultados de este proceso de evaluación conducen a la conclusión de que los criterios establecidos en la rúbrica propuesta no solo son importantes para evaluar la pertinencia de materiales educativos federales ya existentes, sino que también deben ser tomados en cuenta en general al diseñar nuevos materiales y cualquier recurso educativo o recurso didáctico complementario de apoyo tanto estudiantil como docente. Además, este estudio subraya la importancia de considerar el papel fundamental que desempeñan los libros de texto y materiales educativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las aulas de primaria y, en particular, la primaria alta. Los materiales educativos no solo deben proporcionar información precisa y de forma amena, sino que también deben ser diseñados de manera que fomenten el pensamiento crítico y creativo de las y los estudiantes.

La implementación de criterios de calidad, como los evaluados en la rúbrica propuesta, puede mejorar la pertinencia de los materiales educativos utilizados en las escuelas. Esto tiene un impacto directo en la calidad de la educación y en la formación de una ciudadanía capaz de abordar los desafíos del siglo XXI.

Se destaca la necesidad de considerar tanto el diseño de los materiales educativos como la formación docente (Fraguela Collar y Rosas Colín, 2022) en la promoción del pensamiento crítico y creativo, sin lo cual cualquier diseño sería insuficiente. Ambos aspectos son complementarios y fundamentales para el éxito de cualquier objetivo educativo. En efecto, enfocarse únicamente en la calidad de los recursos didácticos sin considerar las políticas educativas, la formación inicial y continua de los docentes, la actividad escolar, la familia y el entorno social resulta en una aproximación incompleta para lograr el fomento óptimo de cualquier meta educativa.

La metodología adoptada involucró la creación y aplicación de una rúbrica de evaluación psicopedagógica específica, diseñada para valorar aspectos pedagógicos y psicológicos de los materiales. Los resultados de esta evaluación han revelado que los criterios establecidos en la rúbrica no solo son relevantes para evaluar la pertinencia de los materiales educativos federales, sino que también deben ser considerados de manera general en el diseño de futuros materiales y recursos didácticos en el ámbito educativo.

Para mediar la pertinencia de esta evaluación, se diseñó y aplicó una rúbrica de evaluación psicopedagógica, la cual se centró en aspectos pedagógicos, como la alineación con los estándares y programas de estudios, la coherencia y secuenciación de los contenidos, la estimulación y motivación de las y los estudiantes, la adaptabilidad a diferentes estilos de aprendizaje y el fomento de habilidades del pensamiento crítico y creativo. Esta rúbrica se convirtió en una herramienta valiosa para medir la eficacia de los materiales educativos en la promoción de estos aspectos clave del aprendizaje.

Los hallazgos de este estudio han resaltado la importancia de diseñar materiales que estén debidamente alineados con los estándares educativos y que fomenten la coherencia, secuenciación y adaptabilidad necesarias para atender a la diversidad de estilos de aprendizaje y necesidades estudiantiles. Incluso, quizás más importante, los resultados del estudio muestran que valdría la pena analizar la correspondencia de los estándares educativos asociados a las necesidades del desarrollo de las sociedades actuales que consideran el impetuoso avance de la tecnología a nivel mundial, con la composición del currículo, los programas de las asignaturas y las habilidades esperadas de las y los estudiantes en el modelo educativo mexicano, pues esto último es lo que ha sido el punto de referencia para el análisis que se llevó a cabo.

Adicionalmente, se ha enfatizado la importancia de no separar el diseño de los recursos didácticos de la formación inicial y continua de las y los docentes. Este enfoque integral es esencial para lograr los mejores resultados en la promoción de cualquier objetivo educativo.

Como se planteó desde un inicio, esta investigación ha abordado la evaluación de los contenidos matemáticos presentes en los libros de texto gratuitos de la Secretaría de Educación Pública utilizados en primarias de México durante el ciclo escolar 2021-2022. El enfoque principal se centró en analizar en qué medida estos materiales educativos contribuyen al desarrollo del pensamiento crítico y creativo en las y los estudiantes.

Para finalizar destacaremos algunas conclusiones generales del análisis realizado.

1. En cada uno de los libros se nota una disparidad en la evaluación de los indicadores de desempeño correspondientes a los diferentes bloques en que están organizados los contenidos. Además, aunque se supone que todos los bloques han sido escritos teniendo en cuenta los mismos objetivos generales, esto quizás se deba a una cierta falta de uniformidad en la conformación de los equipos de maestros que han trabajado en cada uno de ellos.
2. En general, aunque el diseño visual de los libros podría parecer estéticamente atractivo a simple vista, no juega un papel determinante para facilitar la comprensión del contexto en que se plantean los problemas ni como recurso gráfico que permita su solución. En ocasiones, se convierte en un mero relleno que sacrifica el espacio que podría utilizarse, por ejemplo, para desarrollar el contenido conceptual de los contextos que se exponen en los problemas.
3. En general, todos los libros analizados adolecen de omisiones, como son los temas conceptuales y una cierta explicación de los resultados asociados a los algoritmos de cálculo numérico, a un nivel admisible para las y los estudiantes de primaria, lo cual sería un paso fundamental para ir introduciendo el necesario rigor que requiere el conocimiento matemático.
4. En resumen, los tres libros analizados tienen más o menos las mismas características. Así, se concluye que como promotores del pensamiento crítico y creativo su evaluación cualitativa global es insuficiente. De todos ellos, quizás el de sexto grado reunía más componentes particulares que podían considerarse aceptables, aunque su evaluación global es la señalada.

Ojalá este tipo de estudios pueda servir como un llamado de atención para que se analicen con mayor profundidad y con ánimo de perfeccionamiento los objetivos del Modelo Educativo Mexicano y la composición de los materiales educativos que se crean con ese fin, así como la problemática asociada a la formación inicial y permanente del magisterio en México.

## Referencias

- Ballesteros, S. (2014). *Habilidades Cognitivas Básicas: Formación y Deterioro*. Editorial Uned. Block Sevilla, D. (2022). Las matemáticas en el plan de estudios 2022: una voz de alerta. Nexos. <https://educacion.nexos.com.mx/las-matematicas-en-el-plan-de-estudios-2022-una-voz-de-alerta/>
- Boaler, J. (2015). *Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential through Creative Math, Inspiring Messages and Innovative Teaching*. John Wiley & Sons.
- Carr, E. S. (2018). *Scripting Addiction: The Politics of Therapeutic Talk and American Sobriety*. Princeton University Press.
- Céspedes, M. J. C., Burgos, M., & Godino, J. D. (2022). Elaboración de una guía de análisis de libros de texto de matemáticas basada en la teoría de la idoneidad didáctica. *Educação e Pesquisa*, 48, e238787.

- Coll, C. (2006). *Psicología de la Educación y Prácticas Educativas*. Editorial Paidós.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- DiClemente, R. J., Salazar, L. F. y Crosby, R. A. (2019). *Research Methods in Health Promotion*. John Wiley & Sons.
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The New Psychology of Success*. Random House.
- Enciclomedia. (2010). ¿Cómo y por qué surge Enciclomedia? [https://web.archive.org/web/20101122060153/http://enciclomedia.edu.mx/Conoce\\_Enciclomedia/Que\\_es/Antecedentes.htm](https://web.archive.org/web/20101122060153/http://enciclomedia.edu.mx/Conoce_Enciclomedia/Que_es/Antecedentes.htm)
- Fan, L. (2011). *Investigación de libros de texto como investigación académica: hacia una base común para la investigación de libros de texto de matemáticas*.
- Fraguela Collar, A. y Rosas Colín, C. P. (2022). *Formación Docente y Calidad Educativa*. Gedisa.
- Feldman, D. (2020). *La formación de docentes en América Latina: perspectivas, enfoques y concepciones*.
- Galvis, R. (2007). El proceso creativo y la formación del docente. *Laurus*, 13(23), 82-98. Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Gardner, H. (2011). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Basic Books
- Gazzaniga, M. S. (2004). *The Cognitive Neurosciences*. MIT Press. <https://www.hse.ru/data/2011/06/28/1216307711/Gazzaniga.%20The%20Cognitive%20Neurosciences.pdf>
- Gobierno de México. (2013a). *Programa Nacional de Lectura y Escritura*. <https://www.gob.mx/epn/articulos/programa-nacional-de-lectura-y-escritura#:~:text=El%20Programa%20Nacional%20de%20Lectura,al%20conocimiento%20y%20a%20la%20cultura>.
- Gobierno de México. (2014b). *Campaña Nacional de Alfabetización y Abatimiento del Rezago Educativo*. <https://www.gob.mx/inea/acciones-y-programas/campana-nacional-de-alfabetizacion-y-abatimiento-del-rezago-educativo-57042>
- Gobierno de México. (2021c). *Programa de Fortalecimiento de la Calidad Educativa S267 (PFCE) (No vigente a partir del 2021)*. <https://dgesui.sep.gob.mx/programas/programa-de-fortalecimiento-de-la-calidad-educativa-s267-pfce-no-vigente-partir-del-2021>

- Gobierno de México. (2017d). *Programa Nacional de Convivencia Escolar*.  
<https://www.gob.mx/conapo/articulos/programa-nacional-de-convivencia-escolar-105980?idiom=es>
- Gobierno de México. (2014e). *Programa Nacional de Actualización Permanente de Maestros de Educación Básica en Servicio*. <https://www.gob.mx/sep/documentos/programa-nacional-de-actualizacion-permanente-de-maestros-de-educacion-basica-en-servicio-16024>
- Hargreaves, A. P. y Shirley, D. L. (Eds.). (2009). *The fourth way: The inspiring future for educational change*. Corwin Press.
- Hattie, J. y Clarke, S. (2018a). *Visible learning: feedback*. Routledge.
- Hattie, J. (2012b). *Visible Learning for Teachers: Maximizing Impact on Learning*. Routledge.
- Hattie, J. (2017c). *Visible Learning for Teachers: Maximizing Impact on Learning*. Routledge
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación (6a. ed.)*. McGraw-Hill.
- INEE. (2018a). El concepto de calidad en la educación: construcción, dimensiones y evaluación.
- Gaceta de la Política Nacional de Evaluación Educativa en México*, 4(10).
- INEE. (2011b). *Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación Evaluación de los aprendizajes en el aula. Opiniones y prácticas de docentes de primaria en México*. <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/01/P1D410.pdf>
- Jonassen, D. H. (2000). *Computers as Mindtools for Schools: Engaging Critical Thinking*. Merrill Prentice Hall.
- Kahneman, D. (2011). *Pensar rápido, pensar despacio*. Debate.
- Kehle, P. y Krumm, A. (2019). Critical thinking in mathematics education: A review. *Journal of Education and Learning*, 8(1), 1-14.
- Kemmis, S., McTaggart, R. y Nixon, R. (2014). *The action research planner: Doing critical participatory action research*. Springer.
- Kirschner, P. A. y van Merriënboer, J. J. G. (2013). Do Learners Really Know Best? Urban Legends in Education. *Educational Psychologist*, 48(3), 169-183.
- Kuhn, D. y Udell, W. (2007). Coordinating own and other perspectives in argument. *Thinking and Reasoning*, 13(2), 90-104

- Lara Coral, A. (2012). Desarrollo de habilidades de pensamiento y creatividad como potenciadores de aprendizaje. *Revista Unimar*, 59, 85-96. <https://revistas.umariana.edu.co/index.php/unimar/article/view/232/203>
- Martínez Rizo, F. (2018). ¿Por qué es tan difícil mejorar los niveles de aprendizaje? A propósito de las nuevas reformas a la educación básica mexicana. *Perfiles educativos*, 40(159), 162-176. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-26982018000100162&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982018000100162&lng=es&tlng=es).
- Marzano, R. J. (2009). *Designing & Teaching Learning Goals & Objectives*. Marzano Research.
- Mayer, R. E. (2005). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge University Press.
- Minú, L. (2022). An Analysis of School Mathematics Textbooks in Terms of Their Pedagogical Orientation.
- Molina, S. (2012). Truth, Beauty, and Goodness Reframed. Educating for the Virtues in the Twenty- First Century. *International Journal of Educational Psychology*, 1(1), 70-72.
- Murdoch, K. (2015). *The power of inquiry*. Seastar Education.
- OEI. (2021). *Metas educativas 2021. La educación que queremos para la generación de los bicentenarios*. <https://oei.int/publicaciones/metas-educativas-2021-la-educacion-que-queremos-para-la-generacion-de-los-bicentenarios-documento-final>
- OECD. (2012). *Equity and Quality in Education: Supporting Disadvantaged Students and Schools*. OECD.
- Paul, R. y Elder, L. (2006). *Critical thinking: The nature of critical and creative thought*. *Journal of Developmental Education*, 30-35.
- Pérez, D., García, M. y Hernández, J. (2020). La inclusión de actividades creativas en el plan de estudios: impacto en la capacidad de resolución de problemas y la creatividad de los estudiantes universitarios. *Revista de Investigación en Educación Superior*, 50(2), 1-15.
- Poy Solano, L. (2022). Fallan planes de la SEP en bases del pensamiento lógico. *La Jornada*. <https://www.jornada.com.mx/2022/10/23/politica/007n2pol>

- Porter, M. E. (2008). *Estrategia competitiva: Técnicas para el análisis de la industria y la competencia*. Trigésima octava reimpresión. Grupo Editorial Norma.
- Ravela, P. (2015). *Mejorar los aprendizajes en la educación obligatoria*. [https://www.pedroravela.com/\\_files/ugd/fecea6\\_241c24ab846147de922b119d3e3a55a6.pdf](https://www.pedroravela.com/_files/ugd/fecea6_241c24ab846147de922b119d3e3a55a6.pdf)
- Ramos, C. A. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica*, 9(3), 1-6.
- Romero, A. (2015). Educación matemática: una mirada interdisciplinaria. *Revista de Investigación Educativa*, 33(1), 139-154.
- SEP. (2017a). *Los materiales educativos en las escuelas de Educación Básica Hacia una política de materiales educativos: consideraciones, lineamientos, criterios y recomendaciones*. Dirección General de Materiales Educativos.
- SEP. (2013b). *Estrategia Nacional de Formación en TIC. Ciclo escolar 2013-2014*. Secretaría de Educación Pública.
- SEP. (2020c). *Biblioteca Digital "Miles de Historias", Gobierno de México*. <https://www.gob.mx/conaliteg/prensa/biblioteca-digital-miles-de-historias?idiom=es>
- SEP. (s.f.d). *Aprende en Casa. Ciclo escolar 2022 - 2023*. <https://aprendeencasa.sep.gob.mx/>
- SEP. (2017e). *Aprendizajes Clave para la Educación Integral. Plan y programas de estudio para la educación básica*. Primera edición.
- SEP. (2017f). *Modelo Educativo para la Educación Obligatoria*. [https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/15105/1/images/modelo\\_educativo\\_educacion\\_obligatoria.pdf](https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/15105/1/images/modelo_educativo_educacion_obligatoria.pdf)
- SEP. (2016g). *Aprendizajes Clave para la Educación Integral: Plan y programas de estudio para la educación básica*. Secretaría de Educación Pública.
- SEP. (2019h). *La Nueva Escuela Mexicana: principios y orientaciones pedagógicas*. Subsecretaría de Educación Media Superior.
- SEP. (2022i). *Plan de estudios de la educación básica 2022*. <https://info-basica.seslp.gob.mx/wp-content/uploads/2022/07/ULTIMA-VERSION-Plan-de-estudios-de-la-educacion-basica-2022-20-6-2022.pdf>
- SEP. (2020j). *Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA)*. <https://www.gob.mx/plan-nacional-de-evaluacion-de-los-aprendizajes>
- SEP. (2021k). *Desafíos Matemáticos. Segundo grado*. <https://libros.conaliteg.gob.mx/2021/P2MAA.htm?#page/200>

- SEP. (2021b). *Desafíos matemáticos. Sexto grado*.  
<https://libros.conaliteg.gob.mx/2021/P4DMA.htm?#page/63>
- SEP. (s.f.f). *Biblioteca Digital*. <https://librosdelrincon.sep.gob.mx/#/inicio>
- SEP. (s.f.g). *Enciclomedia*. [https://www.sep.gob.mx/es/sep1/programa\\_enciclomedia](https://www.sep.gob.mx/es/sep1/programa_enciclomedia)
- SEP. (s.f.c). *Materiales de apoyo*. <http://libros.conaliteg.gob.mx/SEP1/Portada/62/AUTORIZADOS-AUN-NO-EN-IMPRESION.html>
- [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=FAMA57bigU>
- Sternberg, R. J. y Sternberg, K. (2017a). *Psicología cognitiva*. Artmed.
- Sternberg, R. J. (2008b). *Cognitive Psychology*. Wadsworth Publishing
- Tedesco, J. C. (2016). *Diez notas sobre los sistemas de evaluación de los aprendizajes*.
- UNESCO. (2011). *Materiales educativos de calidad para todos: una necesidad mundial*.  
[https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000218436\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000218436_spa)
- Vargas, M. A. M., y Corrales, D. del C. T. (2023). *Configuración de una metodología de estudio histórico-didáctico de libros de texto*. *PädiUAQ*, 6(12), 1-14. <https://revistas.uaq.mx/index.php/padi/article/view/788/1027>
- Wagner, T. (2008). *The Global Achievement Gap: Why Even Our Best Schools Don't Teach the New Survival Skills Our Children Need—and What We Can Do About It*. Basic Books.
- Wiliam, D. (2011). *Embedded Formative Assessment*. Solution Tree Press.
- World Economic Forum. (2020). *The future of jobs report 2020*.

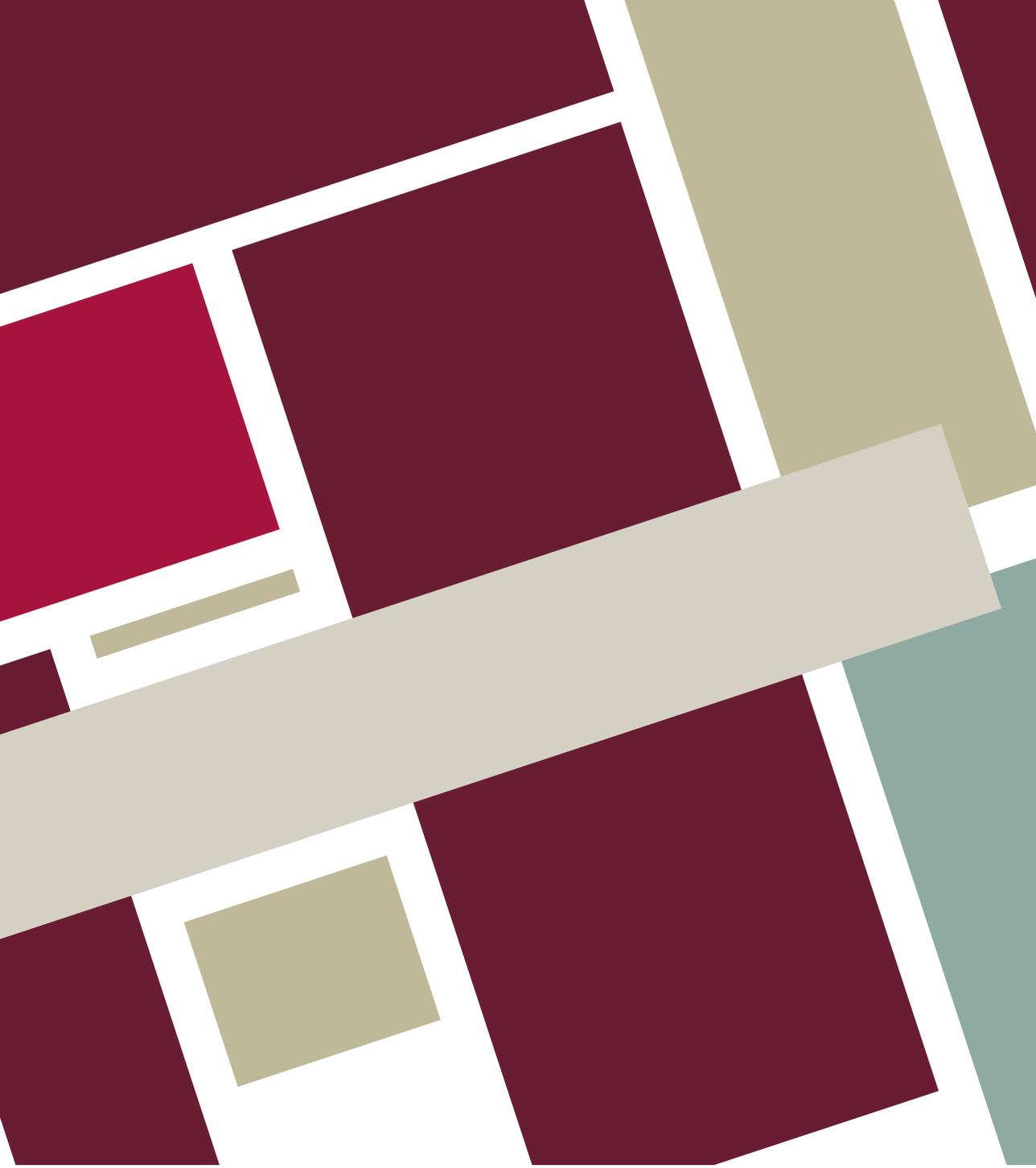
# Fin

RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE LIBROS DE TEXTO MATEMÁTICOS PARA PRIMARIA ALTA

CATEGORÍAS	COMPONENTES DE LAS CATEGORÍAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES			
		INDICADORES A EVALUAR	SATISFACTORIO	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
ASPECTOS PEDAGÓGICOS GENERALES	<b>Alineación curricular</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Congruencia con los estándares y programas de estudios establecidos.</li> <li>2) Alineación entre los contenidos abordados, los objetivos de aprendizaje (curriculares) y habilidades esperadas.</li> <li>3) Cobertura de los temas y conceptos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muestra un sólido entendimiento de los estándares y currículos establecidos.</li> <li>2. Los contenidos se identifican de manera clara y están perfectamente alineados con los objetivos curriculares y las habilidades necesarias para el nivel educativo respectivo.</li> <li>3. Proporciona una cobertura exhaustiva y adecuada de los temas y conceptos clave de acuerdo con el currículo establecido.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muestra una comprensión general de los estándares y programas de estudio establecidos.</li> <li>2. Los contenidos abordados están alineados con objetivos curriculares y habilidades, pero con posibles lagunas o sin ser completamente claros y con inconsistencias.</li> <li>3. Proporciona una cobertura adecuada de la mayoría de los temas y conceptos clave según lo establecido en el currículo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muestra una falta de comprensión de los estándares y programas de estudio establecidos.</li> <li>2. Los contenidos abordados no están adecuadamente alineados o son inconsistentes con los objetivos de aprendizaje y las habilidades requeridas para el nivel educativo correspondiente.</li> <li>3. Carece de una cobertura suficiente de los temas y conceptos clave establecidos en el currículo.</li> </ol>
	<b>Coherencia y secuenciación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Estructura en la presentación de la información.</li> <li>2) Secuencia en la organización de los contenidos.</li> <li>3) Secuencia de actividades y ejercicios.</li> <li>4) Coherencia entre los diferentes componentes del material educativo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demuestra una estructura clara y coherente en la presentación de la información.</li> <li>2. Ejerce una progresión lógica y secuencial en la organización de los contenidos.</li> <li>3. La secuencia de actividades y ejercicios promueve la consolidación de conceptos y habilidades, facilitando la comprensión y aplicación de los mismos.</li> <li>4. Los componentes del material educativo están relacionadas de manera coherente, lo que facilita la comprensión y la integración de conocimientos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La estructura es clara en general, pero puede haber inconsistencias en la secuenciación.</li> <li>2. La organización es adecuada, aunque a veces hay saltos o repeticiones que dificultan el aprendizaje gradual.</li> <li>3. La secuencia de actividades y ejercicios promueve, en algunos casos, el desarrollo de actividades prácticas y aplicaciones, aunque en muchos casos la conexión no es clara.</li> <li>4. Están presente todas las componentes requeridas del material educativo, pero falta integración y/o fluidez entre ellas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ausencia de una estructura clara, dificultando la comprensión por parte de los estudiantes.</li> <li>2. Secuenciación confusa o inadecuada, generando lagunas en el aprendizaje.</li> <li>3. Secuencia de actividades y ejercicios mal diseñada, limitando la práctica de conceptos y las aplicaciones de los resultados.</li> <li>4. Falta de integración entre componentes, dificultando la comprensión global y la aplicación del conocimiento.</li> </ol>
	<b>Estimulación y motivación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Diseño visual.</li> <li>2) Estrategias didácticas.</li> <li>3) Recursos complementarios.</li> <li>4) Fomento de la participación activa y el compromiso de los estudiantes.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adecuado, pero con oportunidades de mejora para captar más la atención de los estudiantes.</li> <li>2. Uso intermitente de estrategias para estimular el interés y la curiosidad de los estudiantes.</li> <li>3. Ofrece algunos recursos complementarios, pero podría haber una mayor variedad para enriquecer el aprendizaje.</li> <li>4. Promueve la participación de los estudiantes, aunque de manera no sistemática y con posibilidad de reforzar la motivación.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falta de diseño visual atractivo que no capta la atención de los estudiantes.</li> <li>2. Ausencia de estrategias didácticas para fomentar el interés y la curiosidad, lo que puede resultar en falta de motivación.</li> <li>3. Carece de recursos complementarios para enriquecer el aprendizaje, limitando las oportunidades de exploración y aplicación de conceptos.</li> <li>4. La participación de los estudiantes no se promueve adecuadamente, lo que puede generar falta de motivación y pasividad en el aprendizaje.</li> </ol>	

	<b>Adaptabilidad y diversidad</b>	<p>1) Adaptación a diversos estilos de aprendizaje y modificación de actividades ofrecidas en las actividades.</p> <p>2) Respeto de la diversidad cultural, étnica, de género y social.</p> <p>3) Apoyo a estudiantes con dificultades de aprendizaje o necesidades especiales.</p>	<p>1. Permite adaptarse a diversos estilos de aprendizaje, habilidades y experiencias previas de los alumnos. Proporciona actividades con niveles de dificultad variados para un acceso adaptable.</p> <p>2. Refleja diversidad cultural, étnica, de género y social para promover la inclusión y el respeto, a través de ejemplos y actividades propuestas.</p> <p>3. Ofrece estrategias y recursos para estudiantes con dificultades de aprendizaje o necesidades especiales.</p>	<p>1. Proporciona opciones y recursos para aprendizaje con espacio para mayor variedad y flexibilidad. Actividades adaptables, pero que no abordan por completo la diversidad de habilidades y necesidades de los estudiantes.</p> <p>2. No incluye en la diversidad cultural y social.</p> <p>3. Ofrece estrategias para estudiantes con necesidades especiales, aunque no de manera exhaustiva.</p>	<p>1. Falta de opciones y recursos para adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje de los alumnos. Ausencia de actividades adaptables lo que limita el acceso y participación de estudiantes con diversidad de habilidades y necesidades.</p> <p>2. Falta de consideración de la diversidad cultural y social en la diversidad de habilidades y necesidades.</p> <p>3. Carece de estrategias y recursos para apoyar a estudiantes con necesidades especiales, dejando sin atender sus necesidades particulares.</p>
	<b>Estimulación del pensamiento crítico</b>	<p>1) Planteamiento de problemas desafiantes que fomenten el análisis y desarrollo de conceptos matemáticos.</p> <p>2) Contribución al desarrollo de la habilidad para cuestionar supuestos y evaluar argumentos.</p> <p>3) Estimulo al razonamiento lógico y la formulación de hipótesis. Estrategias de resolución de problemas.</p>	<p>1. Plantea desafíos que requieren reflexión y aplicación de conceptos matemáticos.</p> <p>2. El nivel de los problemas planteados exige el desarrollo de esa habilidad.</p> <p>3. Estimula el razonamiento lógico, identificando patrones y formulando hipótesis a la vez que promueve el uso de diversas estrategias para resolver problemas y encontrar soluciones creativas.</p>	<p>1. Presenta problemáticas de bajo nivel de complejidad.</p> <p>2. El nivel de los problemas planteados no permite desarrollar esta habilidad de pensamiento crítico.</p> <p>3. Brinda oportunidades de uso de diferentes estrategias, pero no enfatiza su importancia para la toma de decisiones informadas.</p>	<p>1. Escasa oportunidad para la reflexión y el cuestionamiento de soluciones.</p> <p>2. Falta de actividades que promuevan el razonamiento lógico y la justificación de soluciones.</p> <p>3. Falta de oportunidades para utilizar diferentes estrategias y métodos de resolución de problemas.</p>
<b>FOMENTO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO EN MATEMÁTICAS</b>	<b>Estimulación del pensamiento creativo</b>	<p>1) Fomento de problemas abiertos y conexiones entre conceptos matemáticos y la vida cotidiana.</p> <p>2) Inclusión de actividades que requieren la creación de patrones o representaciones gráficas originales.</p>	<p>1. Promueve problemas abiertos con el fin de estimular la imaginación y experimentación.</p> <p>2. Utiliza situaciones de la vida cotidiana para formular problemas que requieren el uso de conceptos matemáticos para encontrar soluciones creativas.</p> <p>3. Ofrece actividades que implican crear patrones, diseños o representaciones gráficas originales.</p>	<p>1. Promueve de forma limitada la generación de ideas y la exploración de estrategias de resolución.</p> <p>2. Incluye problemas de la vida cotidiana que permiten que el estudiante tome riesgos y experimente en busca de soluciones creativas.</p> <p>3. Promueve levemente la flexibilidad mental al considerar diferentes enfoques y soluciones no convencionales.</p>	<p>1. Restringe las actividades a problemas de resolución directa sin exploración o variación.</p> <p>2. Descuida la novedad y los aspectos conceptuales al centrarse en el dominio de procedimientos y algoritmos para resolver problemas de la vida cotidiana.</p> <p>3. No promueve la flexibilidad mental, ni la experimentación, para generar ideas y soluciones innovadoras.</p>
	<b>Interconexión de habilidades de pensamiento crítico y creativo</b>	<p>1) Promoción de la interrelación entre pensamiento crítico y creativo en matemáticas.</p> <p>2) Requerimiento de actividades que requieran habilidades de pensamiento crítico y creativo.</p> <p>3) Estimulo del pensamiento creativo a través de actividades para explorar perspectivas y soluciones creativas, además de evaluar la lógica y coherencia de las respuestas matemáticas.</p>	<p>1. Fomenta explícitamente la interrelación entre pensamiento crítico y creativo en matemáticas, incluyendo la capacidad de analizar, evaluar y generar soluciones originales.</p> <p>2. Aplicación simultánea de habilidades de pensamiento crítico y creativo, explorando perspectivas y generación de múltiples enfoques.</p> <p>3. Estimula el pensamiento divergente y convergente, explorando perspectivas creativas y evaluando la lógica y coherencia de respuestas matemáticas.</p>	<p>1. Limita la importancia de la interconexión entre pensamiento crítico y creativo en matemáticas.</p> <p>2. Ofrece algunas oportunidades para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo en situaciones específicas, pero falta integración de conexiones entre pensamiento crítico y creativo.</p> <p>3. Fomenta la generación de ideas y resolución creativa, pero las actividades que se plantean no están enfocadas de forma detallada a evaluar el razonamiento crítico ni la argumentación lógica.</p>	<p>1. Aborda de manera no significativa la interconexión entre ambos tipos de pensamiento o con un enfoque limitado.</p> <p>2. No contiene actividades que promuevan el pensamiento crítico y creativo, limitando una perspectiva holística del aprendizaje.</p> <p>3. Ofrece una escasa o nula evaluación del pensamiento crítico y creativo en matemáticas, limitando la medición adecuada del dominio y la interconexión de ambas habilidades.</p>





**PUEBLA**  
Un gobierno *presente*



Secretaría  
de Educación

**CONCYTEP**

Consejo de Ciencia  
y Tecnología del Estado  
de Puebla