

Licenciatura en Inclusión Educativa

Plan de estudios 2018

Programa del curso

Pensamiento matemático

Primer semestre



Primera edición: 2018

Esta edición estuvo a cargo de la Dirección General
de Educación Superior para Profesionales de la Educación
Av. Universidad 1200. Quinto piso, Col. Xoco,
C.P. 03330, México, Ciudad de México

D.R. Secretaría de Educación Pública, 2018
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, México, Ciudad de México

Índice

Propósitos y descripción general del curso	5
Estructura del curso	8
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza	11
Sugerencias de evaluación.....	13
Unidad de aprendizaje I.....	15
Pensamiento lógico-matemático	15
Unidad de aprendizaje II.....	20
Construcción del pensamiento matemático.....	20
Unidad de aprendizaje III.....	30
El pensamiento matemático en la educación básica	30

Trayecto formativo: **Formación para la enseñanza y el aprendizaje**
Carácter del curso: **Obligatorio**-----Horas: **4** Créditos: **4.5**

Propósitos y descripción general del curso

Las matemáticas tienen una radical importancia en el desarrollo integral de todos los ciudadanos, puesto que tiene la finalidad de propiciar procesos para desarrollar otras capacidades cognitivas, como clasificar, analizar, inferir, generalizar y abstraer, así como fortalecer el pensamiento lógico, el razonamiento inductivo, el deductivo y el analógico (Secretaría de Educación Pública, 2017). Por esto, las matemáticas son una de las principales herramientas con las que los seres humanos hemos podido comprender el mundo que nos rodea, analizar situaciones, seleccionar e interpretar la información para encontrar formas distintas de resolver los problemas que enfrentamos día a día, así como aquellos problemas que llevan al desarrollo científico y tecnológico de la sociedad global. Las matemáticas son la ciencia que más impacto tiene en otras áreas, es por todo esto que alrededor del mundo se prioriza el desarrollo del pensamiento matemático desde las primeras experiencias educativas que se ofrecen a todos los niños.

En este sentido, desde un marco de educación inclusiva en el que se busca brindar una educación de calidad desde la equidad, es necesario que los profesionales de la educación no sólo comprendan qué es el pensamiento matemático, sino que también establezcan relaciones con el proceso de desarrollo evolutivo de cada estudiante, identifiquen las barreras que algunos puedan estar enfrentando para aprender y desarrollen las competencias necesarias para poner en marcha acciones que den respuesta en pro del desarrollo del pensamiento lógico-matemático y aprendizaje significativo para todos y cada uno de sus alumnos.

En la licenciatura de Inclusión Educativa, Pensamiento Matemático es el primero de cuatro cursos que en su conjunto abordan el vasto mundo de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la educación básica. Los propósitos para este curso es que se consoliden los fundamentos teórico-metodológicos sobre el pensamiento lógico-matemático y su relación con el desarrollo neuropsicológico, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas desde un enfoque constructivista basado en la resolución de problemas, así como la relación de lo antes mencionado con los elementos establecidos en el plan y los programas de estudio vigentes.

El curso Pensamiento Matemático mantiene una relación directa con los cursos de Desarrollo y aprendizaje y Desarrollo Neuropsicológico de primer semestre y es el antecedente para los cursos de Pensamiento Matemático en Preescolar, Primaria y Secundaria de segundo, tercero y cuarto semestre respectivamente; así también será referente para contenidos a abordar en el curso de trastornos neuropsicológicos del aprendizaje en el segundo semestre.

Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso

Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

- Detecta las necesidades de aprendizaje de los alumnos con discapacidad, con dificultades severas de aprendizaje, de conducta o de comunicación, o bien con aptitudes sobresalientes para favorecer su desarrollo cognitivo y socioemocional.
- Integra recursos de la investigación educativa para enriquecer su práctica profesional, expresando su interés por el conocimiento, la ciencia y la mejora de la educación.

Unidades de competencia que se desarrollan en el curso

- Plantea las necesidades educativas de los alumnos con discapacidad, con dificultades severas de aprendizaje, de conducta o de comunicación, o bien con aptitudes sobresalientes de acuerdo con sus procesos de desarrollo y de aprendizaje, con base en los nuevos enfoques psicopedagógicos.
- Establece relaciones entre los principios, conceptos disciplinarios y contenidos del plan de estudios y los programas del campo de formación Pensamiento matemático en función de las necesidades educativas de los alumnos.

- Emplea los medios tecnológicos y las fuentes de información científica disponibles para mantenerse actualizado respecto al campo conceptual para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas para satisfacer las necesidades educativas de todos los alumnos.
- Usa los resultados de la investigación para profundizar en el conocimiento y los procesos de desarrollo del pensamiento matemático de sus alumnos.

Estructura del curso

El curso se organiza en tres unidades de aprendizaje. En cada unidad es necesario partir de las experiencias que los estudiantes normalistas hayan tenido durante su proceso de aprendizaje de las matemáticas. Además se considera su participación en proyectos en los que es necesaria la investigación y consulta bibliográfica, así como el análisis de la información para la resolución de problemas o casos diseñados por el docente, que les permita durante los próximos semestres (En pensamiento matemático en preescolar, primaria y secundaria) valorar situaciones contextuales en cada nivel educativo en relación a las matemáticas y crear situaciones de aprendizaje que den respuesta a la diversidad en las aulas.

La primera unidad, **Pensamiento lógico-matemático**, aborda la conceptualización del pensamiento lógico-matemático mediante el análisis de sus características, de las capacidades que lo favorecen, las categorías básicas del mismo, así como su contraste y relación con las aportaciones teóricas sobre el pensamiento lógico-matemático.

La segunda unidad, **Construcción del pensamiento matemático**, concentra los fundamentos psicopedagógicos en la construcción del pensamiento lógico-matemático, la formación de la inteligencia y en especial el desarrollo del pensamiento lógico desde las primeras manifestaciones de la vida psíquica y sus fases. Así como la construcción del concepto de número y de espacio.

La tercer unidad, **El pensamiento matemático en la educación básica**, considera los elementos del plan y los programas de estudio en educación básica específicamente del campo de formación de Pensamiento matemático, analizando los propósitos generales de las matemáticas en la educación básica, el enfoque pedagógico (Resolución de problemas desde el nuevo modelo educativo y considerando otros referentes teóricos), la descripción de los organizadores curriculares, y la forma en que se desarrollan los ejes de las matemáticas a lo largo de la educación básica, para esto será indispensable que se establezcan relaciones entre los aprendizajes esperados en torno a su secuencialidad durante el trayecto formativo así como la relación que guardan con el desarrollo evolutivo abordado en las unidades anteriores.

Unidad de aprendizaje I

Pensamiento lógico-matemático

- Las matemáticas rodean a los niños.
 - Las potencialidades del alumno de educación infantil.
 - Dificultades de las matemáticas.
- Estructuras lógico matemáticas.
 - Matemática y lógica.
 - Matemática y aprendizaje.
 - Estructuras lógico matemáticas.
- Pensamiento lógico matemático.
 - Características del pensamiento lógico matemático.
 - Capacidades que favorecen al pensamiento lógico matemático.
 - Categorías básicas del pensamiento lógico matemático.
 - Las representaciones cognoscitivas de los conceptos matemáticos.

Unidad de aprendizaje II

Construcción del pensamiento matemático

- Fundamentos psicopedagógicos en la construcción del conocimiento lógico-matemático.
 - La inteligencia sensomotora.
 - El pensamiento objetivo simbólico.
 - El pensamiento lógico-concreto.
- Concepto de espacio.
 - La ubicación espacial en los primeros años de escolaridad.
 - De la topología a la geometría en los primeros años de escolaridad.
- Números naturales.
 - Introducción a los números naturales. El concepto de número.
 - > El sentido del número.
 - > El número presente desde el nacimiento.
 - > Modelo de número en educación infantil.
 - > Consecuencias para la educación infantil.
 - > Iniciación en el número.
 - > Introducción al conteo.
 - > Situaciones didácticas para el aprendizaje de ciertos aspectos de la noción de número.

- Estructuras matemáticas.
 - > Sistema de numeración decimal.
 - > Estructuras aditivas.
 - > Estructuras multiplicativas.
- Números Racionales como fracciones.
 - Conceptualización de número racional.
 - Expectativas para los estudiantes sobre los números racionales.
 - Conjunto de números racionales.
 - Tipos de fracciones.
 - Fracciones equivalentes.
 - Enfoques para la enseñanza de los números racionales.
 - Introducción temprana a las fracciones.
 - Las fracciones son números.
 - Materiales didácticos y representaciones visuales de las fracciones.

Unidad de aprendizaje III

El pensamiento matemático en la educación básica

- Campo de Formación Académica Pensamiento Matemático.
 - Propósitos generales y por nivel educativo.
 - Enfoque pedagógico, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación.
 - Progresión de los aprendizajes.
- Aprender por medio de resolución de problemas.
 - Construir el sentido en el aprendizaje.
 - Modelos de aprendizaje.
 - ¿Qué significa resolver un problema?
 - Relación semántica entre datos.
 - Rango numérico.
 - Numerosidad de las colecciones.
 - La construcción del nuevo conocimiento.
 - Proceso para resolver problemas.
 - Estrategias para resolver problemas.

Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

El curso se aborda desde la enseñanza situada. Desde esta postura es necesario generar ambientes que potencien el desarrollo de competencias, para lo cual se propone una perspectiva contextualizada, en la que se reconoce que el conocimiento es situado, en virtud de formar parte y ser el producto de una actividad ubicada en contextos, culturas o trayectorias específicas. Tomando como referencia a Barquero “el aprendizaje debe comprenderse como un proceso multidimensional de apropiación cultural, pues se trata de una experiencia que involucra el pensamiento, la afectividad y la acción” (2006, p.19). Es precisamente a partir de esta concepción de aprendizaje situado, que se considera para este curso el promover escenarios de intervención innovadores, donde el aprendizaje se reconoce entrecruzado por factores espacio-temporales que es necesario problematizar; esto implicará que los estudiantes normalistas sean partícipes activos en su proceso de aprendizaje, investiguen, dialoguen y trabajen en colaboración, en proyectos para la resolución de problemas y casos diseñados por el profesor y/o tomados del contexto de aplicación más allá del aula de clase.

En el desarrollo del curso se utilizan metodologías propias del enfoque basado en competencias y centradas en el aprendizaje que se sugieren en el plan de estudios de la Licenciatura en Inclusión Educativa, de las cuales se recuperan las siguientes:

Aprendizaje colaborativo: Estrategia de enseñanza y aprendizaje en la que los estudiantes trabajan juntos en grupos reducidos para maximizar tanto su aprendizaje como el de sus compañeros. El trabajo se caracteriza por una interdependencia positiva, es decir, por la comprensión de que para el logro de una tarea se requiere del esfuerzo equitativo de todos y cada uno de los integrantes, por lo que interactúan de forma positiva y se apoyan mutuamente. El docente enseña a aprender en el marco de experiencias colectivas a través de comunidades de aprendizaje, como espacios que promueven la práctica reflexiva mediante la negociación de significados y la solución de problemas complejos.

Aprendizaje basado en proyectos: Es un aprendizaje eminentemente experiencial pues se aprende al hacer y reflexionar sobre lo que se hace en contextos de prácticas situadas y auténticas. (Díaz, 2005) Existen distintos tipos de proyectos, se sugiere al profesor considere para este curso aquellos que surjan para la resolución de situaciones problemáticas basadas en el contexto o proyectos de investigación que partan de cuestionamientos diseñados por el docente o los alumnos que los lleven a profundizar en los temas relacionados a su formación docente considerados en esta asignatura.

Aprendizaje basado en análisis de casos: Esta técnica consiste en proporcionar una serie de casos que representen situaciones problemáticas diversas de la vida real para que se estudien y analicen. De esta manera, se pretende que los estudiantes generen soluciones. Específicamente, un caso es una relación escrita que describe una situación que se presenta en el contexto educativo. El caso no proporciona soluciones sino datos concretos para reflexionar, analizar y discutir en grupo las posibles salidas que se pueden encontrar a cierto problema.

Además, se sugiere:

Uso de las TIC-TAC: Las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento, tratan de orientar a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) hacia unos usos más formativos, tanto para el estudiante como para el profesor, con el objetivo de aprender más y mejor. Se trata de incidir especialmente en la metodología de los usos de la tecnología, es decir conocer y explorar los posibles usos didácticos que las TIC tienen para el aprendizaje y la docencia. En síntesis las TAC van más allá de aprender a usar las TIC y apuestan por explorar estas herramientas tecnológicas al servicio del aprendizaje y de la adquisición de conocimiento.

Consulta de distintas fuentes de información: Hace referencia a promover entre los estudiantes la comprensión de la importancia de consultar distintas fuentes bibliográficas ya que los conceptos o ideas sobre algún tema suelen diferir y/o complementarse de un autor a otro; por lo tanto, es importante consultar diversos autores sobre aquellos conceptos que sean básicos en un área; además de la consulta se sugiere llevar a los estudiantes a la valoración y contraste de las distintas fuentes para promover la reflexividad en ellos.

Sugerencias de evaluación

En congruencia con el enfoque del plan de estudios, se propone que la evaluación sea un proceso permanente que permita valorar de manera gradual la manera en que los estudiantes movilizan sus conocimientos, ponen en juego sus destrezas y desarrollan nuevas actitudes utilizando los referentes teóricos y experienciales que el curso propone.

La evaluación sugiere considerar los aprendizajes a lograr en cada una de las unidades del curso, así como su integración final. En este curso se propone considerar tres tipos de evidencia: de conocimiento, de producto y de desempeño. Cada una de estas evidencias permite valorar los distintos componentes de la competencia, sin perder de vista su carácter integral:

- Las evidencias de conocimiento permiten valorar el saber disciplinario y pedagógico desarrollado por el estudiante; así como el manejo o dominio conceptual, de datos, hechos y teorías.
- Las evidencias de producto son elaboraciones concretas de los estudiantes como resultado de las actividades de aprendizaje que plantea el curso.
- Por su parte, las evidencias de desempeño, demuestran comportamientos y habilidades específicas de los estudiantes ante situaciones específicas mediante la observación directa de su trabajo.

La evaluación del estudiante, centrada en evidencias permitirá al docente valorar su desempeño ante una situación, caso o problema específico; asimismo, es un referente fundamental para valorar el desarrollo de las competencias del curso. Además permite considerar la pertinencia de las actividades de aprendizaje y enseñanza que acompañarán el proceso formativo del estudiante.

Resulta indispensable que se establezcan con claridad los criterios de desempeño de las evidencias de aprendizaje solicitadas; ya que indican al estudiante el desempeño esperado para el desarrollo de sus competencias a lo largo de las unidades de aprendizaje. A partir de éstos se pueden establecer niveles de desempeño esperado; para lo cual se pueden utilizar algunos instrumentos para evaluar como: rúbricas, listas de verificación y escalas estimativas, entre otras.

De acuerdo con estos planteamientos, resulta fundamental considerar la evaluación como un proceso formativo orientado a la valoración de competencias y la toma de decisiones. Es así que este curso se orienta hacia la evaluación formativa, que permita centrar la atención en los aprendizajes desarrollados por el estudiante. También se recurre a la evaluación sumativa para valorar el nivel de logro de las competencias al finalizar el curso, de acuerdo con los propósitos establecidos a través de una evidencia final de carácter integrador.

De este modo se propicia la elaboración de evidencias parciales en cada unidad de aprendizaje (organizadores gráficos, textos informativos y expositivos, videos, informes, escritos, debates, productos digitales, representaciones, entre otras), además de una actividad integradora para cada unidad que recoge la evidencia de aprendizaje de todas las situaciones al poner en juego la generalización de los conocimientos.

Unidad de aprendizaje I

Pensamiento lógico-matemático

Competencias de la unidad de aprendizaje

- Plantea las necesidades educativas de los alumnos con discapacidad, con dificultades severas de aprendizaje, de conducta o de comunicación, o bien con aptitudes sobresalientes de acuerdo con sus procesos de desarrollo y de aprendizaje, con base en los nuevos enfoques psicopedagógicos.
- Emplea los medios tecnológicos y las fuentes de información científica disponibles para mantenerse actualizado respecto al campo conceptual para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas para satisfacer las necesidades educativas de todos los alumnos.
- Usa los resultados de la investigación para profundizar en el conocimiento y los procesos de desarrollo del pensamiento matemático de sus alumnos.

Propósito de la unidad de aprendizaje

En esta unidad de aprendizaje los estudiantes analizarán las características y los elementos que constituyen el pensamiento lógico matemático para comprender cómo se desarrollan las estructuras lógico-matemáticas en los niños y facilitar su aprendizaje.

Contenidos

- Las matemáticas rodean a los niños.
 - Las potencialidades del alumno de educación infantil.
 - Dificultades de las matemáticas.
- Estructuras lógico matemáticas.
 - Matemática y lógica.
 - Matemática y aprendizaje.
 - Estructuras lógico matemáticas.
- Pensamiento lógico matemático.
 - Características del pensamiento lógico matemático.
 - Capacidades que favorecen al pensamiento lógico matemático.
 - Categorías básicas del pensamiento lógico matemático.
 - Las representaciones cognoscitivas de los conceptos matemáticos.

Actividades de aprendizaje

Las matemáticas en la vida de los niños

Se sugiere que el docente realice las siguientes preguntas generadoras para conocer la perspectiva sobre las matemáticas en la vida de los estudiantes.

¿Qué importancia tienen las matemáticas en la vida cotidiana?

¿Cómo se desarrollan las habilidades matemáticas?

A partir de las respuestas de los estudiantes, el docente promueve la reflexión retrospectiva sobre las potencialidades y dificultades que presentaron en la adquisición de los conceptos matemáticos. Los estudiantes que exponen sus experiencias ante el grupo a partir de cuestionamientos como los siguientes:

¿En qué temas, actividades, o áreas de las matemáticas escolares eras bueno como estudiante de educación básica?

¿Qué hacían tus profesores que hicieron las matemáticas fáciles o difíciles para ti?

A partir de los cuestionamientos, y ante la necesidad de conocer más y compartir sobre esta temática, el docente solicita a los estudiantes investigar en diversas fuentes, sobre las potencialidades y barreras que suelen enfrentar los niños ante la construcción de los conceptos matemáticos. Es necesario que entre las fuentes bibliográficas los estudiantes consideren el texto *Desarrollo y mejora de la inteligencia matemática en Educación Infantil* de Martínez Montero (2012).

Los estudiantes elaboran un texto monográfico en el que incluyen su reflexión sobre las potencialidades y barreras que suelen enfrentar los niños ante la construcción de los conceptos matemáticos. De manera grupal comentan el contenido de sus textos, los intercambian con los compañeros y escriben sus opiniones.

Estructuras Lógico Matemáticas

Los estudiantes indagan en diversas fuentes cómo se desarrollan las estructuras lógico matemáticas en los niños desde temprana edad; sintetizar y sistematizar la información recabada en un organizador gráfico (mapa mental, conceptual, infografía, etcétera). Se sugiere consultar los textos: *Biología y Conocimiento* de Jean Piaget, en: Resnick (2007); *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos* y *La génesis del número en el niño*, de Piaget y Szminzka.

Exponen el resultado de sus indagaciones ante sus compañeros, el docente mediará las intervenciones para consolidar el aprendizaje.

Para facilitar el aprendizaje en los estudiantes, se puede pedir que ejemplifiquen con situaciones cotidianas cada uno de ellos.

Pensamiento lógico matemático

Discutir el estudio de un caso, diseñado por los estudiantes o por el docente, que ejemplifique las capacidades que favorecen el pensamiento matemático en los niños, así como las características que éste tiene.

Se sugiere consultar los textos *Desarrollo del pensamiento matemático en la educación infantil* de Fernández Bravo, (2005) y *Bruner y la representación cognoscitiva de los conceptos matemáticos*.

Después de consultar los textos los estudiantes pueden realizar una investigación de campo, para identificar en niños de edades tempranas, manifestaciones de su pensamiento lógico matemático, grabarlas y explicar frente al grupo sus hipótesis y conclusiones.

Evidencias

- Texto monográfico

Criterios de desempeño

- Considera diversas fuentes de consulta en su investigación para su elaboración.
- Reflexiona sobre el potencial de los estudiantes para aprender matemáticas.
- Menciona las barreras que los niños enfrentan para apropiarse de conceptos matemáticos.
- Opina sobre el potencial y las barreras desde su propia experiencia.

- Organizador gráfico
- Análisis de caso
- Muestra el desarrollo de estructuras lógico-matemáticas en los niños de temprana edad
- Explica las relaciones que establece entre el caso y las capacidades que favorecen el pensamiento matemático y sus características.

Bibliografía Básica

Fernández, J. (2005). *Desarrollo del pensamiento matemático en educación infantil*. Recuperado de <https://educrea.cl/desarrollo-del-pensamiento-matematico-educacion-infantil/>

Lauren, B., Resnick, L., y Ford, W. (2007). *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*. (pp. 137-143; 187-228). México: Paidós.

Martínez, J. (2012). *Desarrollo y mejora de la inteligencia matemática en Educación Infantil*. (pp 21-30). España: Wolters Kluwer/Educación.

Bibliografía Complementaria

Andonegui, M. (2004). *El desarrollo del pensamiento lógico*. Caracas: Colección procesos educativos:

Castro, E. (2002). *Desarrollo del pensamiento matemático infantil*. Recuperado de <http://biblioteca.iplacex.cl/RCA/Desarrollo%20del%20pensamiento%20matematico%20infantil.pdf>

Cardoso, E. (2008). *Revista Iberoamericana de Educación*. (47). 5-25. Recuperado de <https://rieoei.org/RIE/article/view/2270>

Cofre, A. (2003). *Cómo desarrollar el pensamiento lógico y matemático*. Chile: Editorial Universitaria.

Piaget, J. (1995). *Seis estudios de psicología*. Colombia: Labor.

Piaget, J., y Szeminzka, A. (1967) *Génesis del número en el niño*, Buenos Aires: Guadalupe.

Unidad de aprendizaje II

Construcción del pensamiento matemático

Competencias de la unidad de aprendizaje

- Plantea las necesidades educativas de los alumnos con discapacidad, con dificultades severas de aprendizaje, de conducta o de comunicación, o bien con aptitudes sobresalientes de acuerdo con sus procesos de desarrollo y de aprendizaje, con base en los nuevos enfoques psicopedagógicos.
- Emplea los medios tecnológicos y las fuentes de información científica disponibles para mantenerse actualizado respecto al campo conceptual para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas para satisfacer las necesidades educativas de todos los alumnos.
- Usa los resultados de la investigación para profundizar en el conocimiento y los procesos de desarrollo del pensamiento matemático de sus alumnos.

Propósito de la unidad de aprendizaje

En esta unidad de aprendizaje los estudiantes comprenderán los fundamentos psicopedagógicos en la construcción del conocimiento lógico-matemático a partir de su relación con el desarrollo evolutivo y el reconocimiento de las implicaciones que tiene en el proceso de aprendizaje de los alumnos.

Contenidos

- Fundamentos psicopedagógicos en la construcción del conocimiento lógico-matemático.
 - La inteligencia sensomotora.
 - El pensamiento objetivo simbólico.
 - El pensamiento lógico-concreto.
- Concepto de espacio.
 - La ubicación espacial en los primeros años de escolaridad.
 - De la topología a la geometría en los primeros años de escolaridad.
- Números naturales.
 - Introducción a los números naturales. El concepto de número.

- > El sentido del número.
- > El número presente desde el nacimiento.
- > Modelo de número en educación infantil.
- > Consecuencias para la educación infantil.
- > Iniciación en el número.
- > Introducción al conteo.
- > Situaciones didácticas para el aprendizaje de ciertos aspectos de la noción de número.
- Estructuras matemáticas.
 - > Sistema de numeración decimal.
 - > Estructuras aditivas.
 - > Estructuras multiplicativas.
- Números Racionales como fracciones.
 - Conceptualización de número racional.
 - Expectativas para los estudiantes sobre los números racionales.
 - Conjunto de números racionales.
 - Tipos de fracciones.
 - Fracciones equivalentes.
 - Enfoques para la enseñanza de los números racionales.
 - Introducción temprana a las fracciones.
 - Las fracciones son números.
 - Materiales didácticos y representaciones visuales de las fracciones.

Actividades de aprendizaje

Fundamentos psicogenéticos en la construcción del conocimiento lógico matemático

Es recomendable que para introducir a los estudiantes en la temática de los fundamentos psicopedagógicos del pensamiento matemático, el docente proponga que en equipos los estudiantes elaboren (solo con sus conocimientos previos) un listado de todos los aprendizajes matemáticos que consideran se aprenden desde que los niños son pequeños y hasta que terminan educación básica, para luego asegurarse de que ese listado se encuentre en el orden en el que creen se deben aprender.

Los estudiantes comentan en plenaria sus listados y plantean hipótesis de la pertinencia o no de los elementos considerados y el orden propuesto. Conservan el listado para su análisis posterior al análisis de la bibliografía básica.

Se sugiere que los estudiantes busquen en la Web o realicen videos que pongan en evidencia la inteligencia sensoriomotora, el pensamiento objetivo simbólico y el pensamiento lógico concreto en los niños.

Pueden fundamentar su búsqueda o creación con la información que rescaten de la investigación en diversos textos sobre los temas referidos. Por ejemplo en Fernández (2005) *Desarrollo del pensamiento matemático en educación infantil*.

Se recomienda elaborar un cuadro de doble entrada en donde se registren las escenas que ejemplifican cada uno de los procesos del desarrollo del pensamiento matemático para socializar en el grupo y comparar con el listado elaborado durante la activación de conocimientos previos de esta situación.

Concepto de espacio

A manera de activación de conocimientos previos y de inmersión de los estudiantes en la temática se recomienda hacer una dinámica en donde se evidencien los conceptos de espacio y la forma en que pueden proyectarse sobre los objetos. Por ejemplo, se le puede pedir a dos estudiantes salgan un momento del salón mientras el docente acomoda una colección de objetos diversos dispersos en la superficie del escritorio; al pedir a los dos estudiantes que regresen, se asegura de que uno de ellos no pueda ver lo que ha hecho con los objetos y le pide se siente dando la espalda al escritorio, mientras el otro estudiante se acomoda en uno de los costados del escritorio viendo el acomodo de los objetos, el profesor les explica frente al grupo que uno de ellos será el que dibuje los objetos y su posición en el escritorio sin verlos, mientras el otro le describe el acomodo de los mismos, sin embargo este último no puede ver lo que su compañero dibuja y tampoco debe describir la ubicación de los objetos en relación a si mismo o en relación a su compañero (por ejemplo no puede decir a MI derecha o Frente a TI) si no que tiene que ubicar los objetos en relación a otros objetos; al terminar el ejercicio se muestra al grupo el dibujo realizado y se compara con el acomodo real. Reflexionar sobre los desafíos que se observaron y los recursos que se utilizaron para ubicar los objetos.

Posteriormente se recomienda que los estudiantes realicen representaciones acerca de las fases de desarrollo del concepto de espacio que tienen los niños, así como las proyecciones que tienen de él, para esta actividad pueden consultar el texto de *Desarrollo y mejora de la inteligencia matemática en Educación Infantil*, de Martínez (2012), La

ubicación espacial en los primeros años de escolaridad, de Saiz (1998) y *La topología y la geometría en la enseñanza educativa básica*, de Cabrera y cols. (2017). Socializar en plenaria sus representaciones y construir en colaboración conclusiones.

Números naturales y el concepto de número

Para activar conocimientos previos de los estudiantes e introducirlos en el tema “el número” se puede promover el diálogo en plenaria, con preguntas como:

- ¿El pensamiento matemático se desarrolla sólo en la escuela?
- ¿Desde qué edad los niños desarrollan habilidades matemáticas?
- ¿Qué es lo primero que los niños aprenden sobre las matemáticas?
- ¿Cómo se enseña “el número” en las escuelas?
- ¿Cómo te enseñaron “el número” en la escuela?

El estudiante indaga en distintas fuentes el proceso que se sigue en el desarrollo del “sentido de número”, entre las que se sugiere: *Desarrollo y mejora de la inteligencia matemática en Educación Infantil*. Martínez, J. (2012) y de Fernández Bravo (2005) *Desarrollo del pensamiento matemático en educación infantil*. El análisis de la información producto de su investigación puede concretarse en una “línea del tiempo del desarrollo del sentido numérico” en el que se establezcan relaciones simultáneas, de precedencia y secuenciales entre los elementos implicados en la construcción del “número” además de establecer relaciones de dichos elementos con “las situaciones para expresar y operar cantidades” (comparación, igualación, comunicación y transformación) de Block (2008).

Sistema de numeración decimal

Los estudiantes analizan el recorrido del niño por conocer el sistema de numeración decimal y sus hipótesis; papel de la numeración hablada; del conflicto a la notación convencional; análisis de regularidades; situaciones didácticas con relación de orden y situaciones centradas en las operaciones aritméticas.

Para introducir a los estudiantes al tema, el docente les entrega una ficha de trabajo con desafíos matemáticos en los que realizan conversiones entre los distintos sistemas de numeración y sistemas con otras bases, se les puede brindar por escrito las características de cada uno o solicitar que las averigüen; una fuente de información como recurso para resolver el ejercicio puede ser el de Billstein, Libeskind y Lott, *Un enfoque de solución de problemas de matemáticas para maestros de educación básica*. Es necesario que al terminar el ejercicio se genere el diálogo en plenaria en el que los estudiantes expongan sus conceptualizaciones de “sistema de numeración” así como su sentir sobre las virtudes y desafíos que dichos sistemas implicarían si fuesen usados de manera cotidiana.

A partir de las conclusiones elaboradas en plenaria sobre el ejercicio anterior, los estudiantes reflexionan sobre los desafíos que implica la comprensión del sistema de numeración decimal y sobre la forma en que al promover el aprendizaje se busca dar respuesta a tales desafíos.

Los estudiantes investigan sobre la enseñanza del sistema de numeración decimal, consultando diversas fuentes, considerar como referente bibliográfico fundamental El sistema de numeración: un problema didáctico. En: *Didáctica de las matemáticas* de Saiz y Parra, y *La enseñanza del número y del sistema de numeración* del Instituto de Formación Docente Continua.

Elaboran un diagrama en espiral como organizador gráfico que evidencie la secuencialidad de los elementos investigados y que permita la sistematización de la información obtenida en su investigación documental.

Compartir en equipos sus diagramas, retroalimentar las producciones de sus compañeros, complementar la información y elaborar conclusiones.

Las estructuras aditivas y las estructuras multiplicativas.

Los estudiantes analizan seis categorías aditivas; factores que intervienen en la dificultad de los problemas; y variables didácticas. Además, tres tipos de estructuras multiplicativas según Vergnaud; niveles de dificultad de los problemas; clasificación de los problemas de estructura multiplicativa; estrategias usadas por los estudiantes en la resolución de problemas de estructura multiplicativa.

El docente organiza equipos de 2 o 3 estudiantes para activar sus conocimientos previos. En cada equipo diseñan 10 problemas matemáticos de enunciado, que en su estructura y nivel de dificultad sean distintos entre sí, de los cuales 5 serán problemas aditivos y 5 problemas multiplicativos. Intercambian con otro equipo y comparan similitudes y diferencias entre los “tipos” de problemas que diseñaron.

Clasifican los problemas diseñados después de analizar los siguientes textos: *Estructuras aditivas y complejidad psicogenética* de Vergnaud (2002) y *Matemáticas para la Educación Normal: guía para el aprendizaje y enseñanza de la aritmética* de Cedillo y cols. (2012); *La enseñanza de la multiplicación en los primeros años* de Broitman (1998); *Problemas de estructura multiplicativa: Evolución de niveles de éxito y estrategias en estudiantes de 6 a 12 años* de Ivars, y cols. (2016). Organizan su clasificación en un cuadro de doble entrada, en el que describen las características de cada tipo de problema

y el problema que lo representa. Diseñan de manera individual planteamientos matemáticos de enunciado para complementar el cuadro considerando aquellas tipologías que hayan faltado.

Números Racionales. Fracciones

Para acercar a los estudiantes a la temática y concientizar sobre las implicaciones de la enseñanza de fracciones se sugiere que el docente promueva actividades como las siguientes:

Solicita a los estudiantes, que de manera individual, ordenen de menor a mayor, lo más rápido posible, un listado de fracciones distintas; posteriormente, sin hacer cambios en el orden asignado a las fracciones, representar gráficamente cada una, usando figuras geométricas o la recta numérica. Comentar en plenaria la pertinencia del orden asignado, así como los desafíos cognitivos que implica ordenar fracciones sin tener un apoyo visual.

Selecciona dos fracciones con distinto denominador y solicita a algún estudiante que explique cómo realizaría una suma entre éstas. Es muy probable que el estudiante siga un procedimiento formal para la resolución del mismo. Mientras explica, el docente pregunta sobre qué significa “común denominador” y cómo se representaría gráficamente. Cuestiona a los estudiantes sobre la comprensión que tienen sobre los procesos implícitos en la suma y multiplicación de fracciones.

Los estudiantes investigan en equipos y preparan una exposición oral acompañada de medios digitales sobre los contenidos contemplados en este programa sobre los números racionales. Promover la consulta en diversas fuentes, considerando básicos los siguientes referentes bibliográficos: *Un enfoque de solución de problemas de matemáticas para maestros de educación básica* de Billstein y cols. (2008), *Tres enfoques para la enseñanza de los números racionales* de Gómez y Pérez (2016), *Enseñanza de las fracciones* de Fazio (2013). En grupo elaborar una rúbrica que permita la co-evaluación de los estudiantes considerando indicadores para “selección y organización de la información” “claridad de ideas al expresar oralmente” “dominio durante el uso de TAC” “incorporación de los contenidos considerados en este programa”.

El docente organiza una exposición sobre la investigación documental realizada. Los estudiantes realizan una co-evaluación de la exposición e investigación. Es recomendable que el docente intervenga en las exposiciones de los estudiantes, cuando sea necesario, puede introducir cuestionamientos que lleven a la clarificación de ideas vagas o confusas; también puede dirigir la estructuración de conclusiones al final de cada presentación.

Situación integradora

El docente organiza equipos de hasta cuatro integrantes para documentar los procesos abordados en esta unidad de aprendizaje con niños de distintas edades que se encuentren en el proceso de construcción de los conceptos referidos (uno por equipo). Para esto es necesario tomar como referentes los productos elaborados en cada situación de aprendizaje y diseñar preguntas generadoras relacionadas a los temas, fundamentar sus preguntas basándose en documentos como *Desarrollo y mejora de la inteligencia matemática en Educación Infantil* de Martínez, J. (2012) y *Desarrollo del pensamiento matemático en educación infantil* de Fernández, J. (2005), así como los otros documentos sugeridos para la unidad II; luego deben formular algunas hipótesis.

Es necesario utilizar situaciones de aprendizaje que hayan seleccionado previamente con el docente para comprobar o descartar sus hipótesis. Es recomendable grabar en video la aplicación de las situaciones para su análisis posterior. Los resultados de dicho proyecto serán socializados en plenaria, mostrando evidencias de sus hallazgos.

Se recomienda alentar a los estudiantes a trabajar en verdadera colaboración, evitando solo repartirse tareas, se debe promover que todos los miembros del equipo sean partícipes activos en cada fase del proyecto aunque haya responsabilidades asignadas, también es necesaria la consulta de otros recursos, además de la bibliografía básica establecida en este programa.

Evidencias

- Organizador gráfico

Criterio de desempeño

- Establece con claridad el recorrido que realiza el niño mientras conoce el sistema de numeración decimal, sus hipótesis y fases.
- Considera en su organizador gráfico elementos de reflexión sobre:
El papel de la numeración hablada;
del conflicto a la notación convencional; análisis de regularidades; situaciones

- Cuadro tipología de problemas aditivos y multiplicativos
 - Exposición y presentación con medios digitales
 - Informe de la observación a niños sobre la construcción de conceptos y estructuras matemáticas.
- didácticas con relación de orden y situaciones centradas en las operaciones aritméticas
- Describe las características de los distintos tipos de problemas aditivos y multiplicativos.
 - Diseña problemas matemáticos de enunciado que ejemplifiquen cada tipo de problemas aditivos y multiplicativos.
 - Demuestra claridad en la conceptualización de los contenidos relacionados con los números racionales.
 - Valida hipótesis sobre el proceso de construcción de los conceptos y estructuras matemáticas en niños desde edades tempranas hasta edad escolar.

Bibliografía Básica

Billstein, R., Libeskind, S., y Lott, J. (2008). *Un enfoque de solución de problemas de matemáticas para maestros de educación básica.* (pp.298-310) México: MLMATEOS EDITOR.

Block, D. (2008). *Comparar, igualar y comunicar (en preescolar).* México: DIE.

Broitman, C. (1998). *La enseñanza de la multiplicación en los primeros años.*

Cabrera, N., González, R., Mendoza, H., y Arzate, R. (2017). La topología y la geometría en la enseñanza educativa básica. *Revista alternativas en psicología.* Número 37. (pp. 93-106) Recuperado de <http://www.alternativas.me/numeros/142-numero-37-febrero-julio-2017>

- Cedillo, T., Isoda, M., Chalini, A., Cruz, V., Ramírez, M. E. y Vega, E.** (2012). *Matemáticas para la Educación Normal: guía para el aprendizaje y enseñanza de la aritmética*. México: Pearson/SEP.
- Fazio, L., y Siegler, R.** (2013). *Enseñanza de las fracciones*. Academia Internacional de la Educación. Ecuador Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002127/212781s.pdf>
- Fernández, J.** (2005). *Desarrollo del pensamiento matemático en educación infantil*. Recuperado de <https://educrea.cl/desarrollo-del-pensamiento-matematico-educacion-infantil/>
- Gómez, A., y Pérez, A.** (2016). Tres enfoques para la enseñanza de los números racionales saber. *Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente*, 28(4), 2-6. Universidad de Oriente Recuperado de <http://www.redalyc.org/jatsRepo/4277/427751143016/index.html>
- Ivars, P., y Fernández, C.** (2016). Problemas de estructura multiplicativa: Evolución de niveles de éxito y estrategias en estudiantes de 6 a 12 años. *Educación Matemática* [en línea] 28 (Abril) (pp. 10-24) Recuperado de <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40545377002>> ISSN 1665-5826
- Lerner, D., Sadovsky, P. y Wolman, S.** (1994). El sistema de numeración: un problema didáctico. En C., Parra, y I. Saiz, (comps.), *Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones*. (pp.94-184). Buenos Aires: Paidós.
- Martínez, J.** (2012). *Desarrollo y mejora de la inteligencia matemática en Educación Infantil*. España: Wolters Kluwer/Educación. (pp. 21-30; 35-75).
- Ressia, B.** (2003). La enseñanza del número y del sistema de numeración en el nivel inicial y el primer año de la EGB. En Mabel Panizza (comp.) *Enseñar Matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB*. Ed. Paidós. Bs. As. (pp. 39-47). Recuperado de http://www.ifdcelbolson.edu.ar/mat_biblio/alfabetizacion_inicial/numero_sistema_de_numeracion.pdf
- Resnick, L.** (2007). *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*. México: Paidós. (pp. 137-143).

Saiz, I. (1998). La ubicación espacial en los primeros años de escolaridad. *Educación Matemática*. 10 (2), 71-87. Recuperado de <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol10/2/06Saiz.pdf>

Vergnaud, G., y Durand, C. (2002). Estructuras aditivas y complejidad psicogenética. (Comp.) *Psicología genética y aprendizajes escolares*. Editorial Siglo XXI de España (pp. 105-128).

Bibliografía Complementaria

Castro, J. (2004). *El desarrollo de la noción de espacio en el niño de Educación Inicial*. Acción Pedagógica, Vol.13, (Nº 2).

Flores, P., Lupiáñez, J. L., Berenguer, L., Marín, A., y Molina, M. (2011). *Materiales y recursos en el aula de matemáticas*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.

Holloway, G.E.T. (1982). *Concepción del espacio en el niño según Piaget*. Barcelona: Ediciones Paidós.

Piaget, J. (1948). *La Representation de l'espace dans l'enfant*. París: Presser Universitaire,

Pinol-Douried, M. (1979). *La construcción del espacio en el niño*. Madrid: Pablo del Río-Editor.

Vergnaud, G. (1991). *El niño, las matemáticas y la realidad*. México: Paidós.

_____ (2010). *El niño, las matemáticas y la realidad, problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria*. México. Editorial Trillas.

_____ (1990). La teoría de los campos conceptuales. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10(2,3), pp.133-170, 1990.

Unidad de aprendizaje III

El pensamiento matemático en la educación básica

Competencias de la unidad de aprendizaje

- Establece relaciones entre los principios, conceptos disciplinarios y contenidos del plan y los programas de estudio en función de las necesidades educativas de los alumnos.
- Emplea los medios tecnológicos y las fuentes de información científica disponibles para mantenerse actualizado respecto al campo conceptual para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas para satisfacer las necesidades educativas de todos los alumnos.
- Usa los resultados de la investigación para profundizar en el conocimiento y los procesos de desarrollo del pensamiento matemático de sus alumnos.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Al finalizar la unidad de aprendizaje el estudiante establecerá relaciones entre los elementos abordados sobre el desarrollo del pensamiento lógico matemático, con los componentes del campo de formación *Pensamiento matemático* en el plan y los programas de estudio vigentes y reconocerá el enfoque pedagógico con el que se trabajan las matemáticas en educación básica.

Contenidos

- Campo de Formación Académica Pensamiento Matemático
 - Propósitos generales y por nivel educativo
 - Enfoque pedagógico, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación
 - Progresión de los aprendizajes
- Aprender por medio de resolución de problemas.
 - Construir el sentido en el aprendizaje
 - Modelos de aprendizaje
 - ¿Qué significa resolver un problema?
 - Relación semántica entre datos
 - Rango numérico

- Numerosidad de las colecciones
- La construcción del nuevo conocimiento
- Proceso para resolver problemas
- Estrategias para resolver problemas

Actividades de aprendizaje

Campo de Formación Académica. Pensamiento Matemático

Se sugiere considerar que la mayoría de los estudiantes de primer semestre no han tenido ningún acercamiento a tareas de enseñanza, por lo que el análisis de los planes y programas de estudio puede ser abrumador. Debido a esto se considera necesario brindar sentido y activar conocimientos previos con cuestionamientos como:

- ¿De qué manera los docentes saben qué es lo que deben trabajar en cada ciclo escolar?
- Si existen muchas formas de enseñar matemáticas ¿dónde pueden encontrar orientación los docentes sobre cómo se deben abordar éstas en educación básica?
- ¿Los elementos considerados en el plan y los programas de estudio toman en cuenta el desarrollo evolutivo de los alumnos para determinar los aprendizajes que se esperan?

Los estudiantes analizan casos diseñados por el docente que promuevan el contrastar y elaborar juicios de valor y su justificación/fundamentación en equipos de dos o tres personas, tomando como referentes los distintos elementos del Campo de formación *Pensamiento matemático* y las características del desarrollo del pensamiento matemático abordados durante el semestre. Se sugiere que los casos diseñados por el docente retomen situaciones y problemáticas cercanas al contexto educativo y en estos se pongan en evidencia:

- El desarrollo del pensamiento matemático de algunos alumnos y su relación o no con los aprendizajes esperados que se desarrollan en determinadas situaciones de aula.
- El contraste entre dos situaciones de clase en las que uno de los docentes trabajan de acuerdo al enfoque del campo de formación y otro siga metodologías normativas.
- Si los docentes consideran o no la forma sugerida de abordar los ejes en los que se organizan los aprendizajes esperados de acuerdo al nivel educativo (preescolar, primaria o secundaria).

Comparten en plenaria los juicios de valor y su justificación/fundamentación elaborados por cada equipo y establecer conclusiones entre todos. Se sugiere que los estudiantes

elaboren un cuadro comparativo de manera individual en el que se sintetice el análisis de la información desarrollada durante esta situación de aprendizaje.

El cuadro comparativo puede contener los siguientes elementos:

	Campo de formación Pensamiento matemático	Desarrollo del Pensamiento lógico-matemático
Propósitos generales y Propósitos por nivel educativo		
Enfoque pedagógico		
Descripción de los organizadores curriculares (ejes)		
Orientaciones didácticas		
Secuencialidad de algunos aprendizajes esperados en el trayecto formativo de educación básica		

Aprender por medio de resolución de problemas

Se sugiere al docente que para introducir a los estudiantes en la temática del enfoque pedagógico por medio de resolución de problemas proyecte en clase videos en los que se pueda observar la forma en que los docentes ponen en marcha situaciones de aprendizaje de matemáticas, para que con base en estos se promueva la reflexión mediante cuestionamientos como los siguientes:

- > ¿Qué hace el docente para promover el aprendizaje de las matemáticas?
- > ¿Consideras que el docente logra interesar a los alumnos por las matemáticas?
- > ¿La forma en que el docente enseña es la más adecuada para niños de esa edad?
- > ¿La forma en que el docente trabaja las matemáticas promueve en los alumnos aprendizajes significativos?
- > ¿Cómo puede hacer el docente para interesar a los alumnos en las matemáticas y a la vez lograr que estas tengan significado y sentido para sus alumnos?

Los estudiantes analizan por equipos alguno de los modelos de aprendizaje; considerando las formas correspondientes en que se posiciona el uso de la resolución de problemas. Se recomienda tomar como referencia el texto de Aprender (por medio de) la resolución de

problemas en el libro de *Didáctica de matemáticas* (Parra, C; Saiz, I; 2007, pp.51-63). Los estudiantes argumentan los elementos considerados en el texto. El docente promueve el diálogo y retroalimenta la argumentación de cada equipo.

Construcción de la conceptualización

Se sugiere al docente dar sentido a la situación de aprendizaje, para lo que puede plantear la siguiente problemática a los estudiantes:

“La resolución de problemas ha sido considerada como una forma de lograr aprendizajes significativos, promover el interés en los estudiantes, y es parte del enfoque pedagógico en el programa vigente; sin embargo, muchos docentes siguen sin saber cómo ponerlo en marcha ¿Cómo podríamos contribuir en este sentido mientras aprendemos más sobre dicho enfoque?”

Indagan en distintas fuentes sobre el enfoque pedagógico de Resolución de problemas. Se sugiere que los estudiantes diseñen en equipos de 3 personas una infografía o un mapa mental para compartir con la comunidad docente en redes sociales; es necesario brindar a los estudiantes indicadores que orienten su búsqueda y selección de la información, Se recomienda sugerir las siguientes fuentes de consulta. *Un enfoque de solución de problemas de matemáticas para maestros de educación básica.* (Billstein y cols., 2008) y *¿Hasta el 100?... ¡no! ¿Y las cuentas?... ¡tampoco! Entonces... ¿qué?* (Fuenlabrada, 2009) así como también es recomendable alentar la búsqueda en otras fuentes que complementen sus productos.

Intercambian las infografías entre los equipos co-evaluando y brindar retroalimentación sobre el nivel de desempeño de sus compañeros en la selección, síntesis y organización de la información.

Comparten las infografías realizadas con la comunidad estudiantil a través de las redes sociales o en comunidades en línea.

Evidencia integradora

Como cierre del curso cada estudiante elabora un texto monográfico en el que explica las relaciones entre los elementos abordados sobre el desarrollo del pensamiento lógico matemático de las unidades anteriores, con los componentes del campo de formación *Pensamiento matemático* en el plan y los programas de estudio vigentes. Además, explica el enfoque pedagógico que plantea el programa para el desarrollo del pensamiento matemático en educación básica. Puede incorporar ejemplos de los casos que documentó.

Evidencias

- Cuadro comparativo
- Texto monográfico

Criterios de desempeño

- Establece relaciones claras y concretas entre el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y los elementos considerados por la Secretaría de Educación Pública en el campo de formación Pensamiento matemático
- Establece relaciones entre los elementos abordados sobre el desarrollo del pensamiento lógico matemático, con los componentes del campo de formación *Pensamiento matemático* en el plan y los programas de estudio vigentes y reconocerá el enfoque pedagógico con el que se trabajan las matemáticas en educación básica.

Bibliografía Básica

Billstein, R., Libeskind, S., y Lott, J. (2008). *Un enfoque de solución de problemas de matemáticas para maestros de educación básica.* (pp.1-18) México: MLMATEOS EDITOR.

Charney, R. (2005). *Aprender (por medio de) la resolución de problemas. Didáctica de matemáticas.* (pp.51-63) Buenos Aires: Paidós Educador.

Fuenlabrada, I. (2009). *¿Hasta el 100?... ¡no! ¿Y las cuentas?... ¡tampoco! Entonces... ¿qué?* (pp.31-56) México, SEP. Recuperado de http://www.curriculobasica.sep.gob.mx/pdf/preescolar/pensamiento_matematico/FUENLABRADA.pdf

Secretaría de Educación Pública (2017). *Aprendizajes Clave para la Educación Integral. Planes y programas de estudio para la educación básica*. México, SEP. (pp.295-326).

Bibliografía Complementaria

Frola, P., y Velasquez, J. (2011). *Manual operativo para el diseño de situaciones didácticas*. México. CIECI.

Waldegg, G. (1998). Principios constructivistas para la educación matemática. *Revista EMA* 1998, 4(1), 16-31. Recuperado de http://funes.uniandes.edu.co/1085/1/46_Waldegg1998Principios_RevEMA.pdf

Catálogo de libros de texto gratuito. Nuevo modelo educativo. (2018)
<https://nmeducativo.conaliteg.gob.mx/content/common/consulta-libros-gb/>