



Licenciatura en Educación Primaria

Plan de Estudios 2022

Estrategia Nacional de Mejora
de las Escuelas Normales

Programa del curso

Geometría.

Su aprendizaje y su enseñanza

Tercer semestre

Primera edición: 2023

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

D.R. Secretaría de Educación Pública, 2023

Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

Trayecto formativo: **Formación pedagógica, didáctica e interdisciplinar**

Carácter del curso: **Currículo Nacional Base** Horas: **4** Créditos: **4.5**

Índice

Propósito y descripción general del curso	5
Cursos con los que se relaciona	7
Dominios y desempeños del perfil de egreso a los que contribuye el curso	8
Estructura del curso	10
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza	11
Sugerencias de evaluación	14
Sugerencia de evidencia integradora del curso	17
Unidad de Aprendizaje I. Pensamiento geométrico	22
Unidad de aprendizaje II. Geometría y medición	53
Perfil académico sugerido	70
Referencias de este programa	71

Propósito y descripción general del curso

El curso de **Geometría. Su aprendizaje y su enseñanza** pertenece al segundo ciclo del trayecto Formación Pedagógica, didáctica e interdisciplinar. Su carácter es Nacional, por lo que es parte del Currículo Nacional. Se ubica en la fase de Profundización en el tercer semestre. Tiene una carga horaria de 4 horas/semana por semestre.

En este curso se tiene como propósito que las y los estudiantes normalistas consoliden saberes en torno a la geometría plana y espacial que les permitan implementar estrategias didácticas en educación primaria que fomenten el desarrollo de habilidades del pensamiento lógico, científico y crítico necesarias para realizar una intervención pedagógica y didáctica pertinente en diferentes contextos. Para ello se busca la movilización de saberes mediante el desarrollo de experiencias de aprendizaje vivas que favorezcan la adquisición, construcción y el fortalecimiento de aprendizajes.

El curso está dividido en dos unidades de aprendizaje. En la primera unidad Pensamiento Geométrico, el estudiantado normalista analizará y reconocerá la geometría como la rama de las matemáticas que favorece y desarrolla las capacidades de percepción visual, la expresión verbal, razonamiento lógico y resolución de problemas reales; a través de diversas situaciones que brindan conocimientos, habilidades y destrezas que permitan construir ambientes de aprendizaje acordes a los diferentes contextos donde desarrolle su práctica docente. En la segunda unidad de aprendizaje Geometría y medición, el estudiante normalista analizará los contenidos de geometría, los obstáculos en la enseñanza, así como las fases en la resolución de problemas en torno al perímetro, áreas, volúmenes y capacidades, el tiempo, peso y otras magnitudes; orientadas al saber conocer, saber hacer y saber ser para reinterpretar el contexto y la comprensión de situaciones didácticas al aplicarlas en las escuelas de práctica en procesos interactivos, con el uso de estrategias, recursos didácticos (tangibles y virtuales) y de evaluación para el desarrollo de habilidades del pensamiento geométrico.

A través de la modalidad de taller, se busca principalmente que nuestros estudiantes se asuman como agentes pedagógicos de transformación, cuya formación ocurre no sólo en la escuela Normal e instituciones de práctica; sino también en y desde la comunidad-territorio. Razón por la que los contenidos curriculares, más que un fin en sí mismos, se constituyen en medios que contribuyen a que cada estudiante se apropie de una serie de referentes para la conformación de un pensamiento crítico y reflexivo.

La formación docente comprende en sí misma alternativas pedagógicas que se configuran en interacción con otros y otras. Por lo que el desarrollo de estrategias didácticas, se ubican desde un enfoque centrado en interdependencia con la comunidad, en virtud de que lo cotidiano y la práctica docente normalista se despliegan simultáneamente al transversalizar la diversidad cognitiva y sus múltiples rostros socioculturales; potenciando a su vez, nuevos aprendizajes y con ello nuevas maneras de saber conocer, hacer y saber ser. Desde esta perspectiva se configuran nuevas relaciones interculturales basadas en el reconocimiento de la diversidad, el respeto a la dignidad humana, la igualdad sustantiva, la inclusión y conformación de un pensamiento crítico y reflexivo.

Cursos con los que se relaciona

El curso *Geometría. Su aprendizaje y enseñanza*, retoma los conocimientos y experiencias que los estudiantes normalistas adquirieron en los cursos de *Aritmética. Su aprendizaje y enseñanza*, y *Álgebra. Su aprendizaje y enseñanza*, que se trabajaron a lo largo de los primeros dos semestres como parte del Trayecto formativo “Formación Pedagógica, didáctica e interdisciplinar” y que favorecieron el desarrollo de un pensamiento lógico matemático. Asimismo, este curso, se vincula estrechamente con los cursos de *Planeación y evaluación e Intervención didáctica, pedagógica y trabajo docente*; ya que brindan los espacios que posibilitan el desarrollo de saberes y habilidades necesarias para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, en la escuela primaria.

Las actividades que se incorporan en cada unidad de aprendizaje son recomendaciones de carácter general, no limitativas, ni exclusivas de lo que la o el docente del curso decida incorporar. Cada tema se acompaña con referencias bibliográficas específicas para localizar las actividades o lecturas que se sugieren realizar. Finalmente, se incorpora la bibliografía básica y complementaria con la que se puede profundizar en algunos de los temas estudiados; así como los enlaces a los sitios que incluyen materiales educativos de matemáticas para la educación primaria.

Responsables del codiseño del curso

Ismael Cuevas Morales, Benemérita Escuela Normal Veracruzana "Enrique C. Rébsamen", Veracruz. Aleida Cecilia Quiroz Rivera, Escuela Normal "Profr. Serafín Peña", Nuevo León. Edith Arévalo Vázquez, Escuela Normal "Miguel F. Martínez", Nuevo León. David Mata Ríos, Escuela Normal Experimental "Rafael Ramírez Castañeda", Zacatecas. Yolanda Chávez Ruiz, Instituto de Educación de Aguascalientes. Marina Isabel Rodríguez Ruiz, Escuela Normal del Estado (ENLEPE), Chiapas. Maricela Soto Quiñones, Benemérita Escuela Normal "Manuel Ávila Camacho", Zacatecas. Jorge Antonio Trinidad Cruz, Escuela Normal Rural "Justo Sierra Méndez" Aguascalientes. Antonio Jiménez Gutiérrez, Esc. Normal Urbana Federal del Istmo, Oaxaca. Miguel Ángel Villalobos López, Esc. Normal Urbana Federal del Istmo, Oaxaca. Brenda Inés Nájera Torres, Esc. Normal Oficial Profr. Luis Casarrubias Ibarra, Puebla. Guillermo Jacobo Rochín Morales, Escuela Normal Rural Gral. Plutarco Elías Calles, Sonora, Ma. Concepción Xelhuantzi Castillo de la Escuela Normal Rural "Raúl Isidro Burgos" de Ayotzinapa Guerrero y el y las especialistas en diseño curricular Julio Leyva Ruíz, María del Pilar González Islas, Gladys Añorve Añorve y Sandra Elizabeth Jaime Martínez.

Dominios y desempeños del perfil de egreso a los que contribuye el curso

Perfil general

El curso de Geometría contribuye con los siguientes dominios y desempeños del perfil de egreso general:

- Domina enfoques y contenidos de los planes y programas de estudio y es crítico y propositivo en su aplicación. Es capaz de contextualizar el proceso de aprendizaje e incorporar temas y contenidos locales, regionales, nacionales y globales significativos; planifica, desarrolla y evalúa su práctica docente al considerar las diferentes modalidades y formas de organización de las escuelas. Diseña y gestiona ambientes de aprendizajes presenciales, híbridos y a distancia, respondiendo creativamente a los escenarios cambiantes de la educación y el contexto.
- Cuenta con una formación pedagógica, didáctica y disciplinar sólida para realizar procesos de educación inclusiva de acuerdo al desarrollo cognitivo, psicológico, físico de las y los estudiantes, congruente con su entorno sociocultural; es capaz de diseñar, realizar y evaluar intervenciones educativas situadas mediante el diseño de estrategias de enseñanza, aprendizaje, el acompañamiento, el uso de didácticas, materiales y recursos educativos adecuados, poniendo al estudiante en el centro del proceso educativo como protagonista de su aprendizaje.

Perfil profesional

Los dominios y desempeños del perfil de egreso profesional a los cuales contribuye este curso son los siguientes:

Analiza críticamente el plan y programas de estudio vigentes para comprender sus fundamentos, la forma en que se articulan y mantienen tanto congruencia interna como con otros grados y niveles de la educación básica.

- Identifica los principios, conceptos disciplinarios, contenidos, enfoques pedagógicos y didácticos del nivel primaria para comprender su articulación con los distintos campos, áreas, ámbitos y niveles o grados, de la educación básica, con el propósito de atender a las barreras para el aprendizaje que enfrentan los niños y niñas.

Diseña y desarrolla planeaciones didácticas situadas desde una interculturalidad crítica, considerando el Plan y los programas de estudio vigentes para la educación primaria

- Diseña estrategias didácticas que recuperen los saberes previos del grupo, para enriquecer la transposición didáctica acorde y pertinente a los contextos locales y a las características de las niñas y niños.
- Construye y coordina situaciones de aprendizaje diversificadas que favorezcan prácticas de oralidad en la lengua materna para el desarrollo del pensamiento científico de los y las niñas.
- Planifica sus estrategias y actividades desde un sentido humanista para el desarrollo de habilidades sociales y de autogestión socioemocional y bienestar de niños y niñas en un marco de empatía, convivencia sana, sororidad, equidad, diversidad sexual, equidad de género y respeto.

Desarrolla una cultura digital para generar procesos de aprendizaje significativo, colaborativo e incluyente en diferentes escenarios y contextos.

- Crea materiales didácticos, físicos y virtuales, considerando la diversidad de su grupo y los recursos con los que cuenta la comunidad, para favorecer el aprendizaje en diversas áreas del conocimiento y vida social de las y los niños de primaria.
- Aplica estrategias basadas en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, que permitan a las niñas y los niños la reflexión en torno a sus aprendizajes.

Evalúa su trabajo docente y el desempeño de los niños y las niñas para intervenir en los diferentes ámbitos y momentos de la tarea educativa y mejorar o reorientar los procesos de aprendizaje desde una perspectiva incluyente.

- Identifica los enfoques e instrumentos de evaluación congruentes con el Plan y Programas de estudio vigentes de la educación primaria.

Estructura del curso

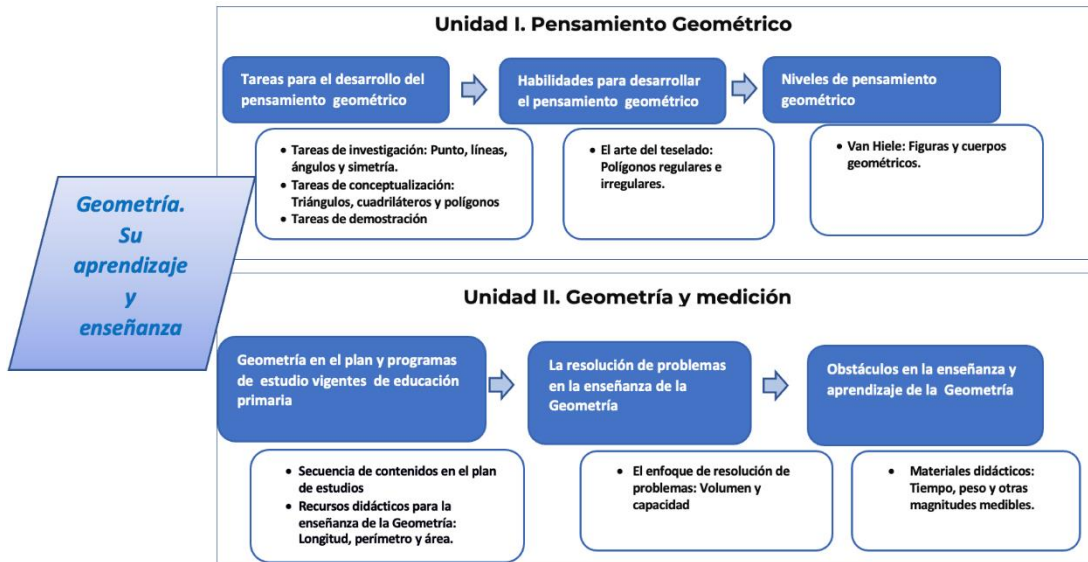


Figura 1. Diagrama de contenidos.

Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

La Geometría es considerada como una ciencia de indagación, que parte del razonamiento espacial, poniendo énfasis en la imagen, el dibujo y las construcciones que den significado geométrico, pasando de una visión pasiva centrada en definir figuras, a una orientación activa de creación de significado, incluyendo, por ejemplo la composición/descomposición, su clasificación, comparación, manipulación manual y mental de figuras bidimensionales y tridimensionales, junto con las posibilidades de las tecnologías digitales en el razonamiento geométrico y espacial (Sinclair & Bruce, 2015).

En este sentido, es importante desarrollar un pensamiento geométrico que posibilite entender el mundo, encontrar relaciones y construir soluciones necesarias para resolver problemas cotidianos. Desde la Matemática Realista, se entiende que los docentes lleven a cabo sus prácticas en contextos reales, cercanos a las necesidades de niñas y niños. Freudenthal, citado en (Alsina et al., 2016) menciona que “ésta es la forma natural de aprender matemáticas, y planteó que es imprescindible que los niños y niñas adquieran el conocimiento matemático de forma progresiva, considerando diferentes niveles de comprensión que parten de lo concreto y finalizan en lo abstracto. En este marco de abstracción progresiva, los primeros niveles de aprendizaje son el situacional (en el contexto de la situación) y el referencial (la esquematización a través de modelos, como por ejemplo materiales manipulativos, etc.)” (Alsina et al., 2016, p. 2).

A través del curso se busca que sean conscientes de la utilidad de la geometría y su aplicación al mundo real, por eso es importante desarrollar habilidades para el trabajo interdisciplinario, aunado a ello es necesario que se apropien de elementos que guíen su práctica docente hacia la creación de situaciones problema, con el fin de que se encuentre el sentido tangible de la geometría; contribuyendo con esto, a la estimulación y desarrollo de sus capacidades de percepción espacial y visual, invitándolos a transformar la experiencia de su propio aprendizaje; intervenir en prácticas en las que sus alumnos desarrollen habilidades propias del razonamiento geométrico y encuentren el sentido de los conocimientos que aprenden. De esta manera experimentarán juntos la oportunidad de disfrutar sus clases, compartiendo los logros y las dificultades encontradas; comprobar así, que ésta es la mejor manera de aprender-haciendo.

Con base en el fortalecimiento de sus conocimientos y el desarrollo de nuevas habilidades, se espera que sean capaces de planificar secuencias didácticas adecuadas para la enseñanza de la geometría, considerando los enfoques y

contenidos de los planes y programas de estudio vigentes. Se busca, asimismo, que reflexionen sobre la riqueza que gira alrededor de la enseñanza de la geometría y tomen conciencia de que su tratamiento en el aula no consiste sólo en la transmisión de los contenidos geométricos; sino en adentrar a las y los alumnos en todo un mundo de experiencias en el conocimiento del espacio que percibe y en formas de pensamiento propias de esta rama de las matemáticas.

Con el estudio de *Geometría. Su aprendizaje y enseñanza* se pretende atender una doble intención, por un lado, que las y los estudiantes consoliden sus conocimientos matemáticos y por otro que construyan una manera distinta de enseñar y aprender geometría. Por ello se busca que diseñen y apliquen formas diferentes e innovadoras de enseñar los contenidos. Por ejemplo, actividades de dibujo de figuras que permitan que el alumno busque relaciones y propiedades geométricas, convirtiendo la construcción de figuras en un medio para desarrollar el razonamiento geométrico y tendrán la oportunidad, por qué no, de desarrollar además un sentido estético sobre lo que los circunda.

Se propone distribuir las cuatro horas semanales en sesiones de dos horas, bajo un trabajo ajustado a la modalidad de taller. Bajo esta dinámica, se espera partir del diálogo, interacción y el análisis conceptual que se deriven de la reflexión teórica, individual y colectiva generada al interior del grupo y poner en práctica sus aprendizajes. Se trata de dinamizar y fortalecer la clase, dentro o fuera del aula, con la participación colectiva; eliminar el silencio de las aulas y erradicar la clase magistral como única forma de enseñanza. Esta orientación implica que las y los estudiantes trabajen en equipo y compartan ideas personales al realizar diversas actividades que plantee la o el docente responsable del curso.

Como actividades sugeridas se destacan: resolver desafíos matemáticos o situaciones problemáticas; buscar información impresa y digital sobre contenidos matemáticos en específico para su discusión y reflexión en el taller; participar en actividades lúdicas; investigar sobre los procedimientos de resolución que utilizan las y los niños a través de la revisión de sus producciones; iniciar con el diseño de planes de clase de Matemáticas y actividades de ayudantía; diseñar recursos didácticos, tanto impresos como digitales; producir narrativas como resultado de la reflexión sobre sus propios aprendizajes y los propios de sus alumnos, o bien sobre algún contenido en común; entre otras propuestas que el docente responsable del curso puede enriquecer.

El papel de la o el docente es fundamental durante el desarrollo de estas actividades, le implica generar las condiciones para que sus estudiantes aprendan. Es decir, seleccionar las estrategias y actividades más adecuadas para el logro de los propósitos planteados, disponer la organización social de la clase, motivar a las y los estudiantes para que resuelvan problemas con sus propios

recursos como parte fundamental de un proceso de construcción del pensamiento matemático, generar espacios para socializar argumentos y sustentar los resultados obtenidos, discutir en colectivo los posibles errores y destacar los contenidos geométricos implícitos y explícitos que se trabajan.

Con respecto a la resolución de desafíos o situaciones problemáticas, cuyo propósito es ampliar y profundizar el conocimiento geométrico, se espera que las y los estudiantes elaboren procedimientos de solución personales, no necesariamente formales; sepan que, frente a nuevos problemas, los primeros procedimientos de solución son casi siempre de ensayo y error, tentativos; y reconozcan que son parte sustancial de estos procesos. Asimismo, abonará a este proceso constructivo, confrontar y socializar las diversas maneras en que los distintos equipos resolvieron un mismo problema y al incorporar sugerencias que la o el docente aporte, cuando lo considere pertinente.

De igual manera, se sugiere a la o el maestro responsable del curso incorporar las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital para el tratamiento de temas que así lo requieran, haciendo uso de aplicaciones o plataformas, entre otras herramientas digitales. Podrán ampliar la información acerca de los contenidos que se tratan en cada tema, recurriendo a las lecturas que se inscriben en la bibliografía, o bien ampliar la investigación a través de otros.

Se recomienda establecer comunicación permanente y se reúnan al menos dos veces con los responsables de los cursos de este tercer semestre, con la finalidad de definir la vinculación disciplinar y didáctica entre los contenidos incluidos en los mismos, para ser considerados dentro de sus planeaciones, así como acordar un proyecto integrador del semestre. En este marco de posibilidades, es deseable que las y los estudiantes puedan desarrollar evidencias de aprendizaje conjuntas entre algunos cursos y poder desarrollar un proyecto integrador del semestre. En este sentido es importante promover en los estudiantes una reflexión en torno al desarrollo de un pensamiento interdisciplinar ya que aun cuando este curso esté delimitado por contenidos vinculados a la geometría, la formación inicial requiere de identificar las oportunidades que ofrece una intervención configurada desde la articulación de diversos campos de conocimiento, por lo que podrá ser un reto formativo impulsar al estudiantado a generar un proyecto integrador del semestre como ejercicio de pensamiento complejo que permita en su intervención docente a futuro, desarrollar proyectos integradores e interdisciplinarios.

Sugerencias de evaluación

La evaluación de los aprendizajes de las y los estudiantes, debe considerar por igual los dos tipos de contenidos que conforman cada unidad; es decir, los contenidos propios de la geometría y los aspectos relativos a su enseñanza en la escuela primaria. Este curso pretende evaluar al estudiantado desde un enfoque procesual y formativo, entendiendo la evaluación como un medio central para documentar información que permita valorar el logro de los aprendizajes y, posteriormente, diseñar estrategias para atender aquellas áreas de oportunidad identificadas. Ello implica el reconocimiento por parte de las y los estudiantes de sus saberes propios y el paulatino contraste con el saber construido a lo largo del curso. De esta forma los estudiantes aprenden a regular su proceso de aprendizaje, además que desarrollan su conciencia metacognitiva. Se recomienda al docente frente a grupo compartir al inicio del curso los criterios de evaluación y las evidencias de tal manera que se llegue a un acuerdo pedagógico de su proceso formativo.

Para llevar a cabo la evaluación, se propone que:

- Con respecto a los contenidos de geometría, puedan utilizarlos en la resolución de problemas, esperando que sean capaces de definirlos y de expresar explícitamente sus propiedades. Es importante que puedan determinar distintos tipos de problemas relativos a la geometría y los significados que están asociados a estos problemas.
- En relación con la enseñanza y el aprendizaje en la escuela primaria, deberán contar con saberes específicos para planear y diseñar variadas situaciones didácticas relativas a cada noción, destacando las variables que permiten llevarlas de lo simple a lo complejo, e indicando el nivel escolar para el cual son apropiadas; así como elaborar recursos didácticos para utilizar en las clases de matemáticas.

La evaluación que realicen las y los docentes responsables del curso, no puede depender de un solo tipo, técnica o instrumento de evaluación. En este sentido, se sugiere que cada estudiante construya su portafolio de evidencias que les posibilite autoevaluar sus aprendizajes; con la finalidad de reconocer y tomar conciencia de sus progresos al responsabilizarse de su propio aprendizaje. De igual forma, se promoverá la coevaluación entre pares en torno a las producciones realizadas en el taller con la intención de promover el trabajo colaborativo y de retroalimentación, en torno a los aprendizajes adquiridos. Se considerará de igual manera la heteroevaluación que realice la o el docente a través de las herramientas de evaluación que diseñe exprofeso para la valoración de los saberes alcanzados por las y los estudiantes.

Estas modalidades de evaluación permitirán identificar fortalezas y áreas de oportunidad para realizar una realimentación permanente a los estudiantes. Documentar los alcances de las y los estudiantes a través de las evidencias de aprendizaje, posibilitarán al docente, realizar ajustes a las estrategias y actividades con respecto a su enseñanza para ofrecer una ayuda pedagógica más ajustada a cada uno de sus estudiantes. Se destaca de igual manera, el papel que este proceso evaluativo debe otorgar al estudiantado para conducirlo hacia la metacognición y el autoaprendizaje.

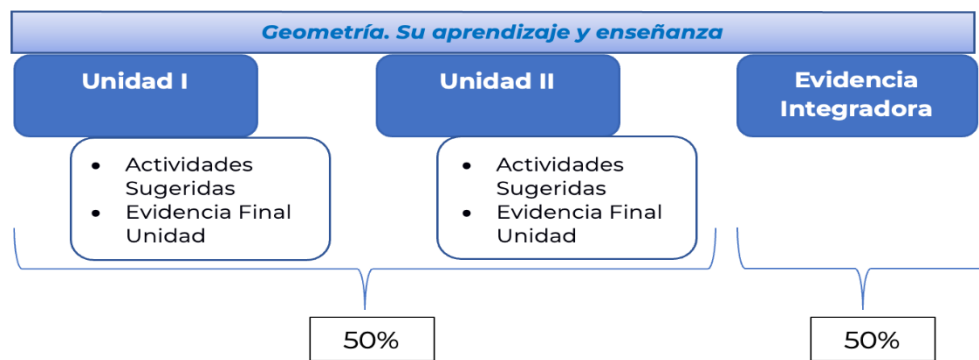


Figura 2. Sugerencia de evaluación

Evidencias sugeridas para el aprendizaje

A continuación, se presentan las evidencias sugeridas que se proponen para este curso. En la tabla se muestran cuatro columnas, que cada docente titular o en colegiado, podrá modificar, retomar o sustituir de acuerdo con los perfiles cognitivos, las características, al proceso formativo y contextos del grupo de estudiantes normalistas que atienda.

Unidad de aprendizaje	Evidencia sugerida	Descripción	Instrumentos sugeridos
Unidad I	Primera Construcción y Aplicación de la Secuencia Didáctica	Construir una secuencia didáctica haciendo énfasis en el uso de tareas y habilidades geométricas. Aplicarla en la primera Jornada de Práctica	Rúbrica de evaluación.

Unidad II	Reconstrucción de la secuencia didáctica y segunda aplicación	A partir de los resultados de la aplicación anterior se propone complementar la secuencia a partir de los aprendizajes de la unidad II y aplicarla en la segunda Jornada de Prácticas.	Rúbrica de evaluación.
Evaluación Integradora	Reflexión en torno a la construcción, aplicación y evaluación de una secuencia de evaluación.	Realice una reflexión en torno a sus intervenciones retomando elementos de análisis en relación a los aprendizajes adquiridos durante el semestre.	Rúbrica de evaluación

Sugerencia de evidencia integradora del curso

Evidencia integradora: Haciendo geometría construimos puentes para el aprendizaje

En el curso de *Geometría. Su aprendizaje y enseñanza* se sugiere que el estudiante desarrolle una evidencia integradora que se vaya conformando a lo largo del trabajo con las unidades de aprendizaje durante el semestre. La evidencia integradora tiene como propósito recuperar todo lo trabajado durante el curso y brindar al estudiante un espacio de reflexión y análisis de la transformación que ha logrado como maestro en formación.

Para cumplir con este propósito se propone la construcción de una secuencia didáctica de la siguiente manera:

Conforme con los contenidos del curso de geometría de la **Unidad I**, construir una secuencia didáctica que pueda ser aplicada durante la primera jornada de práctica. Se sugiere hacer énfasis en las habilidades del pensamiento geométrico y estructurar la secuencia en torno a las tareas geométricas de conceptualización, investigación y demostración. Asimismo, se sugiere considerar los niveles de Van Hiele para diagnosticar el impacto de la secuencia didáctica en el grupo de intervención.

Posteriormente y con base en la intervención anterior, se propone complementar la secuencia mediante los contenidos de la **Unidad II** con la finalidad de aplicarla durante la segunda jornada de prácticas. Para ello se puede implementar el enfoque de resolución de problemas acotado al grado educativo específico, identificar posibles obstáculos en la enseñanza de la geometría a los que se pueden enfrentar los alumnos de educación básica, así como recuperar estrategias y materiales didácticos específicos que se consideren adecuados a partir de su experiencia durante la primera jornada de práctica.

Finalmente se propone que los estudiantes realicen una reflexión en torno a la construcción, aplicación y evaluación de su secuencia e intervención. Para dicha reflexión se pueden retomar los siguientes elementos:

- ¿Qué diferencias y similitudes percibiste en el desarrollo del pensamiento geométrico durante la implementación de tu secuencia didáctica?
- ¿Fue útil el organizar tareas geométricas de conceptualización, investigación y demostración para alcanzar los propósitos propuestos desde la secuencia didáctica?

- ¿Cómo retomaste los niveles de Van Hiele para el análisis de tu primera intervención y la reformulación de la segunda?
- ¿Qué modificaciones fueron necesarias de realizar en tu secuencia a partir del análisis del programa de estudios y el enfoque de resolución de problemas?
- ¿Cuáles fueron los obstáculos a los que se enfrentaron los alumnos de educación primaria durante la implementación de tu secuencia didáctica?
- ¿Qué papel jugaron los materiales y estrategias para ayudar a superar los obstáculos a los que se enfrentaron los estudiantes de educación primaria?
- Con base en tu formación docente, ¿qué importancia tuvo el tener la oportunidad de diseñar, aplicar y rediseñar tu secuencia didáctica?
- ¿Cuál es el papel de la reflexión en el rediseño de tu secuencia didáctica?

El estudiantado normalista podrá plasmar dicha reflexión por el medio que el docente considere más adecuado respecto a su contexto, entre estas se pueden encontrar:

- Narrativa
- Periódico mural
- Cartel
- Infografía
- Video corto

Propuesta de secuencia de actividades para la construcción de la Evidencia Integradora.

1.- **Busque información relacionada con los temas:** punto, línea, simetría, ángulos, figuras y cuerpos geométricos. Es necesario que los estudiantes cuenten con los conocimientos disciplinares necesarios para construir la secuencia didáctica. Se recomienda que realicen una investigación teórica sobre estos temas. (Apóyese en Unidad 1, actividad 1)

2.- **Determine el contenido del cual construirá la secuencia didáctica.** Tomando en cuenta la información que encontró en la investigación, cada estudiante seleccionará un contenido.

- 3.- **Identifique las tareas y habilidades del pensamiento geométrico.** Los estudiantes retomarán la información abordada durante las clases y construirán una tabla donde organizarán las características de cada tarea y habilidad del pensamiento geométrico. La finalidad es que cuenten con una referencia oportuna para iniciar la construcción de su secuencia didáctica. (Apóyese en Unidad 1, actividad 6)
4. **Diseñe una primera propuesta de secuencia didáctica.** En función al contenido elegido en el punto anterior, los estudiantes construirán un primer diseño de su secuencia didáctica, en la cual deben de incluir actividades en las que se observen claramente el trabajo con las tareas y habilidades de pensamiento geométrico. (Apóyese en Unidad 1, actividad 2)
- 5.- **Incluya los niveles de Van Hiele.** Retome los niveles de Van Hiele y su aplicación en las actividades que plantee en su secuencia didáctica que le permitan tener información para diagnosticar su grupo de trabajo. (Apóyese en Unidad 1, actividad 7)
- 6.- **Realice la primera aplicación de la secuencia didáctica.** Aplique la secuencia didáctica durante su primera jornada de práctica y realice un registro de los resultados y la información obtenida en la escuela primaria.
7. **Examine el plan y programas de estudio vigente de educación primaria.** Lea y comprenda el programa de estudios vigente en relación al trabajo con Geometría, defina cómo podría retomarlo en las actividades de su secuencia didáctica. (Apóyese en Unidad II, actividad 1)
- 8.- **Analice el Enfoque de enseñanza basado en la Resolución de Problemas.** A través del conocimiento de este enfoque de trabajo el estudiante reorientará la propuesta de la secuencia didáctica. Los estudiantes realizarán énfasis especial en los momentos de trabajo que se deben de tomar en cuenta durante una intervención didáctica y considerarlas en la construcción de su secuencia didáctica. (Apóyese en Unidad II, actividad 7)
- 9.- **Identifique los Obstáculos** en la enseñanza de la geometría que podrían enfrentar sus estudiantes al realizar las actividades que se proponen en la secuencia didáctica y encuentre posibles alternativas para evitarlos. (Apóyese en la Unidad II, actividad 9)
- 10.- **Reconstruya su secuencia didáctica.** Tomando como referencia las características del enfoque de enseñanza basado en la resolución de problemas acotado al grado educativo específico, identificar los posibles obstáculos, así como recuperar estrategias y materiales didácticos específicos, los estudiantes tendrán la oportunidad de encontrar áreas de oportunidad en el primer diseño

que aplicaron en su primera jornada de práctica. En este momento toma relevancia que el docente los lleve a la reflexión sobre la importancia de construir planeaciones donde se retomen aspectos que permitan minimizar las dificultades en su puesta en marcha y aumentar las probabilidades de éxito.

11.- **Construya materiales didácticos.** A partir de las actividades que propone en su secuencia didáctica y las orientaciones trabajadas en la Unidad II, elabore los materiales que necesite para llevar a cabo la segunda aplicación.

12.- **Aplique por segunda ocasión su secuencia didáctica.** En la segunda jornada de práctica, el estudiante normalista tendrá la oportunidad de llevar a la realidad con sus alumnos de educación primaria su secuencia didáctica reconstruida.

13.- **Reflexione en torno a la construcción, aplicación y evaluación de su secuencia e intervención.** Presente los resultados de su reflexión de forma creativa a partir de las preguntas generadoras que se proponen.

Evaluación Integradora

Evidencia Integradora	Criterios de Evaluación
Reflexión en torno a la construcción, aplicación y evaluación de su secuencia e intervención.	<p>Saber conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consolidar saberes de la geometría plana y espacial. • Analizar estrategias didácticas que les permitan desarrollar habilidades en los alumnos de educación primaria. • Identificar la organización, enfoques y contenidos de los planes y programas de estudio vigentes. <p>Saber hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construir secuencias didácticas utilizando estrategias didácticas acordes al desarrollo de habilidades geométricas para

	<p>realizar intervenciones pedagógicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar ambientes de aprendizaje acordes al contexto y los planes de estudio vigentes utilizando estrategias que le permitan desarrollar pensamiento geométrico en los alumnos de educación primaria. <p>Saber ser y estar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprecie el arte como un espacio en el cual la geometría puede encontrarse presente en la vida diaria de las personas. • Valore la construcción de situaciones didácticas y ambientes de aprendizaje adecuados para el desarrollo de los procesos de enseñanza aprendizaje de contenidos geométricos. • Reconozca la complejidad en la enseñanza de la geometría y aporte propuestas para resolverla.
--	--

Unidad de Aprendizaje I. Pensamiento geométrico

La Geometría, además de estar presente en múltiples facetas de la vida actual tiene una gran influencia en el desarrollo del niño, sobre todo en las capacidades relacionadas con la comunicación y el desarrollo de otras habilidades como las construcciones para explorar las propiedades de las figuras, la demostración, la investigación, el razonamiento, la deducción, la visualización del espacio, entre otras. Por ello, durante esta unidad de aprendizaje se espera que el estudiante perciba cómo esta rama de las matemáticas favorece y desarrolla en los alumnos una serie de capacidades y habilidades de pensamiento.

Autores como Hoffer (1999), han criticado que la geometría escolar enfatice el desarrollo de la habilidad para hacer demostraciones formales, centradas en la elaboración de glosarios de conceptos geométricos. Por lo anterior, propone que la enseñanza de la geometría debe fomentar el desarrollo de diversas habilidades que, desde su punto de vista, pueden resultar muy prácticas y tienen una naturaleza claramente geométrica; entre las que destacan las habilidades: visual, verbal, para dibujar, lógica y para modelar.

Este curso pretende dar continuidad al curso de *Álgebra. Su aprendizaje y enseñanza*, ya que se tiene como meta que el estudiante normalista reflexione sobre la importancia de desarrollar habilidades y pensamiento geométrico, para que, a su vez lo puedan en el futuro abordar con sus alumnos. Los profesores aprenden de su práctica, es decir, aprenden cuando enseñan. El profesor no es solo mediador del proceso de enseñanza, sino también es un aprendiz, que se va reinventando a través de su formación inicial, cuando pone en práctica poco a poco los saberes adquiridos. En este curso, además de tener experiencias donde se desarrollan habilidades y resuelven diversas tareas geométricas, se reflexiona sobre la práctica e identifican las ventajas formativas que les posibiliten continuar de manera autónoma, con este proceso.

A través del desarrollo de las tareas que aquí se proponen, se espera que las y los estudiantes tengan amplias experiencias que les ayuden a concretar diversas posibilidades de razonamientos, no solo de tipo geométrico; sino de carácter formativo. Constituyen tareas matemáticas con las que se espera al mismo tiempo, desarrollen habilidades y competencias, para construir y trazar configuraciones geométricas; identificando las ventajas didácticas al desarrollar este tipo de habilidades. Para lograr este propósito, se proponen tres tipos de tareas (García & López, 2008):

1. Conceptualización
2. Investigación

3. Demostración

Además de llevar a cabo este tipo de tareas, se pretende desarrollar habilidades geométricas (García & López, 2008), a partir de estas experiencias:

- Visuales
- De comunicación
- De dibujo
- De razonamiento
- De aplicación y transferencia

Propósito de la unidad de aprendizaje

Las y los estudiantes analizarán y reconocerán la geometría como la rama de las matemáticas que favorece y desarrolla las capacidades de percepción visual, la expresión verbal, razonamiento lógico y resolución de problemas reales; a través de diversas situaciones que brindan conocimientos, habilidades y destrezas que permitan construir ambientes de aprendizaje acordes a los diferentes contextos donde desarrolle su práctica docente.

Contenidos

- **Tareas para el desarrollo del pensamiento geométrico**
 - Tareas de investigación: Punto, líneas, ángulos y simetría
 - Tareas de conceptualización: Triángulos, cuadriláteros y polígonos
 - Tareas de demostración
- **Habilidades para desarrollar pensamiento geométrico**
 - El arte del teselado: Polígonos regulares y simetría
- **Niveles de Pensamiento geométrico**
 - Van Hiele: Figuras y cuerpos geométricos

Actividades sugeridas para el aprendizaje y la enseñanza

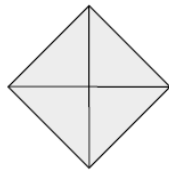
Diagnóstico

En todo curso, es importante que el docente obtenga información de lo que saben o desconocen los estudiantes con quienes trabajará. La finalidad es que, con esta información recuperada pueda tomar mejores decisiones y los estudiantes consigan llegar a la meta de aprendizaje o aprendizaje esperado. La evaluación diagnóstica que se propone evalúa el dominio del contenido geométrico, la habilidad de interpretación y trazo de figuras. Para tal efecto, se presenta la siguiente propuesta. Para su desarrollo, se requiere el uso de juego geométrico.

I. Un borrego está atado a la esquina de un granero cuadrado de 4 x 4 metros. ¿Cuál es el área máxima que el borrego puede pastar si la cuerda tiene una longitud de 3 metros? Nota: el borrego únicamente puede moverse fuera del granero y no sobre él (Ponce de León Palacios & Juárez López, 2023).

Utilizando tu juego geométrico, construye con una escala de 1m=1cm la representación de este problema.

II. Si dibujamos un cuadrado de 7cm por 7 cm y trazamos sus dos diagonales como se muestran en la figura (Blanco Nieto et al., 2015, p. 13):



- ¿Qué tipo de triángulos se forman?

a) Equiláteros b) Isósceles c) Escalenos

- Conforme a su medida, ¿cómo son los ángulos de estos triángulos?

a) Tres ángulos iguales b) Dos agudos y uno obtuso c) Tres ángulos diferentes

II. Juana vive a la misma distancia de la casa de Ara (punto A) que de la de Bety (punto B). Marca con puntos, cinco lugares diferentes donde puede estar la casa de Juana (García y López, 2008).



IV. Para evaluar las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, particularmente de la geometría, se propone hacer preguntas de este tipo para identificar qué entienden por enseñanza y aprendizaje de esta rama de las matemáticas.

- a) ¿Qué ideas le vienen a la mente cuando escucha la palabra Geometría?
- b) ¿Cuáles son los objetos de estudio de la Geometría?
- c) ¿De qué manera la geografía se manifiesta en su entorno de vida?
- d) ¿En qué actividades cotidianas es sus hogares o en las actividades de su localidad es visible el conocimiento geométrico?
- e) ¿Cómo debe enseñar Geometría un buen maestro o maestra?
- f) ¿Qué deben aprender los niños y las niñas durante la clase de Geometría?

Recomendaciones: Se sugiere como primera actividad del curso, realizar la evaluación diagnóstica y posteriormente socializarla para identificar las dificultades y aciertos al resolver los problemas propuestos. Previo al espacio para la socialización del primer problema y con la finalidad de que el estudiantado tenga argumentos más amplios, se sugiere leer el artículo de Ponce de León Palacios y Juárez López (2023) "La influencia de las características diagramáticas de los dibujos de los estudiantes en la matematización para la resolución de problemas geométricos". Con las respuestas de los estudiantes podría replicar una investigación como la que proponen estos autores.

Asimismo, para profundizar sobre lo que significa enseñar y aprender geometría, se sugiere leer previamente la lectura siguiente: "La enseñanza de la geometría" de García y López (2008), páginas de la 21 a la 31.

Posterior al análisis y discusión de la lectura de García y López, se sugiere también socializar el contenido del video "La enseñanza de la geometría en Educación Básica" (García y López, 2017).

Consultar en: https://www.youtube.com/watch?v=VgHpfdP_ado&t=29s

Bibliografía

García, S., & López, O. L. (2008). *La enseñanza de la geometría*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

Ponce de León Palacios, M., & Juárez López, J. A. (2023). La influencia de las características diagramáticas de los dibujos de los estudiantes en la matematización para la resolución de problemas geométricos. *Educación Matemática*, 35(1), 59-86. <https://doi.org/10.24844/EM3501.03>

Recursos digitales

“La enseñanza de la geometría en Educación Básica” de García y López (2017). En https://www.youtube.com/watch?v=VgHpfdP_ado&t=29s

Actividad 1. Tarea de investigación

Durante las tareas de investigación el estudiantado indaga sobre las propiedades, características y relaciones entre diferentes objetos geométricos para dotarlos de significado. Para abordar esta tarea, se propone la siguiente actividad; sin embargo, la o el profesor frente a grupo puede seleccionar una diferente o acotar la propuesta en función de su experiencia.

El origami o papiroflexia es un arte a través del cual se modela el medio que nos rodea y vivimos. Por ejemplo, se modelan la flora y fauna de todos los continentes, herramientas de uso diario, animales mitológicos o provenientes de fábulas entre muchas otras cosas. Por ello se recomienda indagar de manera grupal las ventajas de incorporar la papiroflexia u origami en la educación primaria, particularmente en desde la transversalidad. Por ejemplo, al contar un cuento, fábula o mito.

Luego, se pide al estudiantado que genere un instructivo sobre cómo doblar una hoja de papel para construir el modelo de avión que se observa en el video: “**Net red paper plane transformation plan! Assault Cloud Piercer**”. Consultar en: <https://www.youtube.com/watch?v=O-2b-baKheA>

Se propone hacer énfasis en la incorporación de los conceptos geométricos durante la elaboración del instructivo: punto, vértice, línea, arista, simetría, ángulos y figura geométrica. Es necesario, investigar los conceptos utilizados durante la descripción, para verificar el uso adecuado del lenguaje geométrico.

Posteriormente, se organiza al grupo en equipos. A cada equipo se le asignará un grado escolar de primero a sexto de primaria. Cada equipo buscará una figura de origami o papiroflexia para que propongan su elaboración al grado que le corresponde. Para dar formalidad a la propuesta didáctica, elaborarán una

planeación donde se observe que el alumno realice tareas de investigación (puede hacer uso del formato de planeación de la actividad de conceptualización). Motive que encuentren esas figuras en su entorno de vida.

Se sugiere reflexionar sobre el propósito que tendrá la actividad, así como qué contenidos geométricos pueden vincularse mediante su realización. Finalmente, es deseable que los equipos socialicen sus planeaciones, las retroalimenten y las rediseñen para un uso futuro. Así como sugerir otras formas sobre cómo tratar las *tareas de investigación* en el aula, con los alumnos en la escuela primaria.

* Con la incorporación de las producciones de cada equipo, se inicia la integración de su portafolio de evidencias de aprendizaje.

Esta actividad contribuye a la construcción de la evidencia integradora.

Actividad sugerida	Criterios de evaluación
Instructivo utilizando lenguaje geométrico	<ul style="list-style-type: none"> • Consolidar saberes de la geometría plana y espacial. • Percibir la transversalidad de actividades propuestas. • Analizar estrategias didácticas que les permitan desarrollar habilidades en estudiantes de educación primaria.

Bibliografía

García, S., & López, O. L. (2008). *La enseñanza de la geometría*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

Recursos digitales

“Net red paper plane transformation plan! Assault Cloud Piercer” e <https://www.youtube.com/watch?v=O-2b-baKheA>

Actividad 2. Tareas de conceptualización

En esta actividad se propone una serie de tareas matemáticas que ayuden a las y los estudiantes a conceptualizar un polígono, iniciando con los triángulos, posteriormente con los cuadriláteros. Además, se incluye una propuesta de

planificación didáctica a partir de la actividad realizada, con el propósito de que identifiquen los *cinco principales momentos* que pueden desarrollar en la clase de Matemáticas (Identificar los saberes previos, dar una consigna clara y con potencial matemático, resolución del problema, la puesta en común y la institucionalización (SEP, 2019).

- a) Para esta actividad se propone trabajar con triángulos. Se solicita a cada estudiante que construya un triángulo en una hoja tamaño carta de color, con las medidas que desee. La construcción tiene que ser utilizando **escuadras y compás**.
- b) Una vez que cada estudiante trazó y recortó su triángulo, elijan un criterio para clasificarlos; por ejemplo, el criterio de “La medida de los lados”. Se sugiere considerar varios criterios y características, para posteriormente registrarlos en el pizarrón. La intención es que cada estudiante coloque su triángulo en la columna que corresponda, de acuerdo con el criterio.



Figura 3. Alumnos en actividad

- c) Efectuadas la clasificación de los triángulos, reflexione sobre los siguientes puntos a partir de la socialización e interacción con sus pares:
 - Ventajas didácticas de hacer construcciones utilizando juego geométrico.
 - Ventajas didácticas de clasificar triángulos a partir de identificar un criterio de clasificación.
- d) A partir de esta experiencia, analice la conveniencia de registrar esta actividad en un formato de planificación de clase, como el que se presenta a continuación:

Formato de planeación

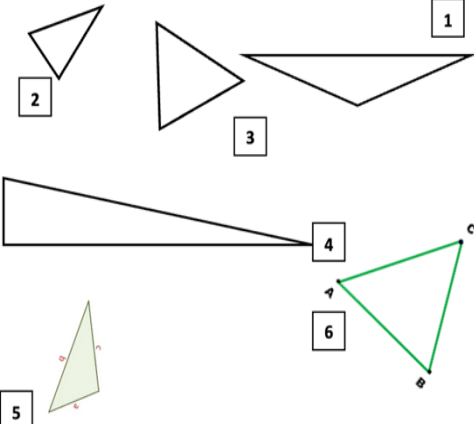
<p>Aprendizaje esperado: Que los alumnos construyan clasifiquen triángulos por sus lados.</p> <p>Intención Didáctica: No se trata de definir el objeto geométrico (la definición de triángulo isósceles ya está en los diccionarios) sino que los alumnos <i>conceptualicen</i>, es decir trabajar esta figura y explorarla de distintas maneras para tener una imagen conceptual más amplia.</p>													
<p>Inicio</p> <p>Plantear a los alumnos preguntas como las siguientes: ¿Cómo podríamos construir un triángulo? ¿Qué materiales o herramientas podríamos utilizar?</p>	<p>Desarrollo</p> <p>Consigna: Cada uno de los estudiantes de manera individual construye un triángulo de las medidas que sean y lo recortan.</p> <p>Resolución del problema: Por equipos los alumnos clasifican los triángulos:</p>  <p>¿Son iguales todos los triángulos?</p>	<p>Cierre</p> <p>Puesta en común</p> <p>Los alumnos por equipos construyen la definición de los triángulos, de acuerdo con el criterio de lado</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Clasificación De triángulos</th> <th colspan="3">CRITERIO</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Por la medida de sus lados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Institucionalización</p> <p>¿Alguno de los equipos sabe cómo nombrar a los triángulos de acuerdo con la medida de sus lados? Los podemos nombrar como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equilátero • Isósceles • Escaleno 	Clasificación De triángulos	CRITERIO			Por la medida de sus lados						
Clasificación De triángulos	CRITERIO												
	Por la medida de sus lados												
	<p>¿Podemos definir algún criterio, es decir, alguna característica que nos permita clasificarlos o agruparlos de acuerdo con esta característica? ¿Cuál se les ocurre? ¿Cómo lo podemos demostrar?</p>	<p>Investiguen a qué se refiere cada palabra y coloquen en donde corresponda en el cuadro de clasificación de triángulos.</p>											
<p>Evaluación Formativa</p>	<p>Las preguntas y el monitoreo constante a los equipos para verificar que todos estén trabajando. El cuadro de cierre a partir de preguntas como: De acuerdo con el criterio de medida de sus lados los triángulos los podemos clasificar en tres tipos ¿Cuáles son estos? ¿Crees que exista otro criterio para clasificar a los triángulos?</p>												

Figura 4. Plan de clase

Observe que, dentro de los tres momentos de clase, que tradicionalmente trabajan las y los maestros, hay actividades bien definidas que son importantes desarrollar.

Inicio	En este espacio se contextualiza la actividad para que los alumnos se motiven para realizar la tarea, además puede averiguar aprendizajes previos a partir de preguntas (no conceptuales) que refieran a la aplicación del conocimiento en situaciones diversas.
Desarrollo	En el desarrollo se plantea la consigna que, en la mayoría de los casos, es un problema o una tarea matemática que active el trabajo matemático. Se deja a los alumnos en una situación didáctica donde ellos sean quienes resuelvan el problema, pero los profesores siempre monitorean el trabajo para ayudar a reflexionar sin dar respuestas o sugerir procedimientos a los estudiantes.
Cierre	En este momento hay dos actividades importantes, la puesta en común donde los alumnos explican sus procedimientos y resultados; es decir, validan lo que hicieron y la institucionalización donde se concluye y se retoma el contenido o la meta de aprendizaje.

A partir de esta propuesta, motive a sus estudiantes para que comenten de qué manera un proceso de evaluación formativa es posible a partir de esta lógica de trabajo.

Esta actividad contribuye a la construcción de la evidencia integradora.

Actividad Sugerida	Criterios de evaluación
Planificación de una clase de Geometría	<ul style="list-style-type: none"> • Construye una secuencia didáctica creando actividades que incluyan una o varias tareas y que desarrollen varias habilidades geométricas que se analizan.

Bibliografía

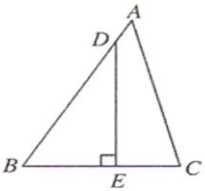
García, S., & López, O. L. (2008). *La enseñanza de la geometría*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

SEP (2019). *Guía para el trabajo con desafíos matemáticos*. Programa de escuelas de tiempo completo. México.

Actividad 3.

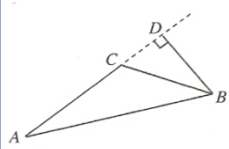
Las siguientes tareas matemáticas (se recuperan del Departamento de Innovación y formación didáctica de la Universidad de Alicante, España) incluyen los diversos tipos de tareas descritas anteriormente. Se recomienda fotocopiar el material y verificar que los estudiantes utilicen juego geométrico y justifiquen ampliamente sus respuestas, utilizando lenguaje geométrico.

1. Determina si el siguiente segmento es la altura del triángulo. Justifica tu respuesta.



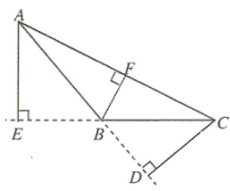
DE es /no es la altura del triángulo acutángulo ABC, ya que ...

2. Indica el lado correspondiente a la siguiente altura y justifícalo.



BD es la altura del lado ____ del triángulo obtusángulo ABC, ya que...

3. Indica los lados correspondientes de las siguientes alturas y justifícalo.



CD es la altura del lado ____ del triángulo obtusángulo ABC, ya que...

BE es la altura del lado ____ del triángulo obtusángulo ABC, ya que...

4. En cada triángulo, TRAZA la altura utilizando juego geométrico, sobre el lado marcado con la letra a.

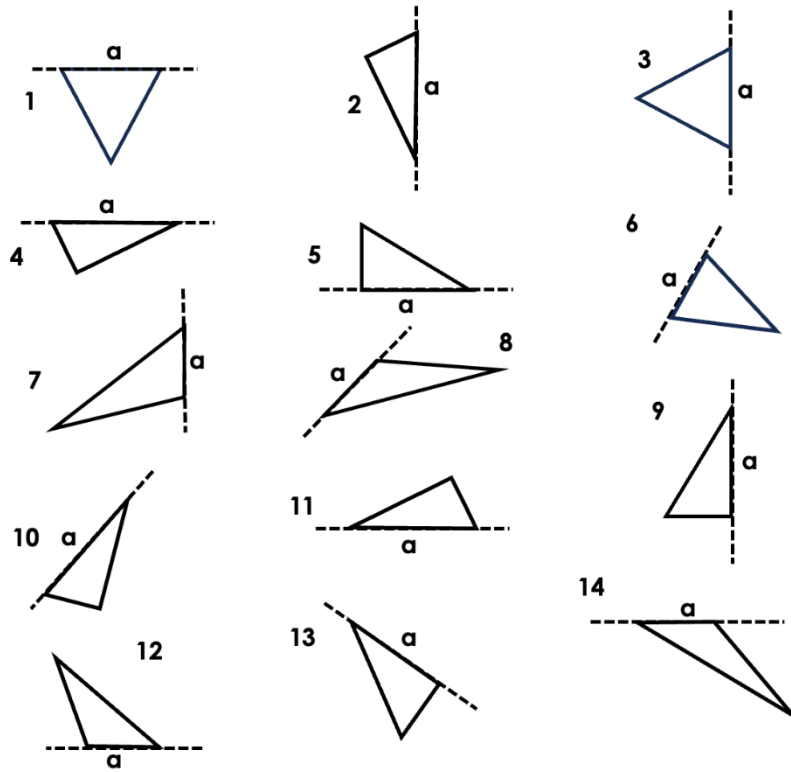


Figura 6. Alturas de triángulos

Posteriormente, en equipos respondan las siguientes preguntas:

- Desde la experiencia anterior, ¿cómo definirías la altura de un triángulo?
- ¿Cuántas alturas tiene un triángulo? ¿Todas miden lo mismo?

5. Actividades sobre definición y criterios de clasificación de triángulos.

- ¿Es posible dibujar un triángulo cóncavo? Justifica tu respuesta.
- ¿Cómo defines lo que es un triángulo?
- Observa todos los triángulos que se presentan a continuación.
- ¿Puedes agrupar algunos de ellos que se parezcan? ¿En qué se parecen y en qué son diferentes?

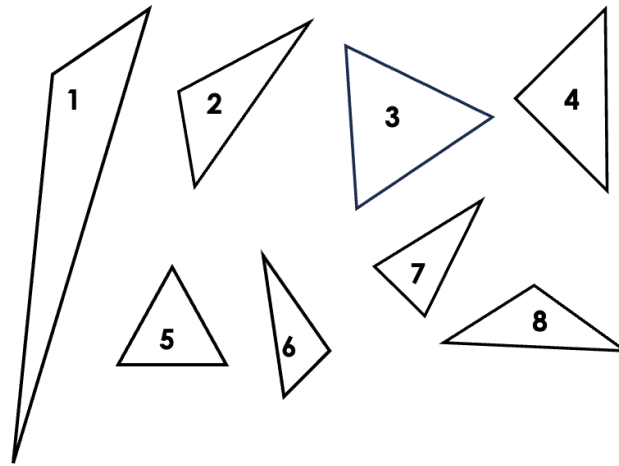


Figura 7. Tipos de triángulos.

Bibliografía

García, S., & López, O. L. (2008). *La enseñanza de la geometría*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

Actividad 4. Cuadriláteros

El tangram es un rompecabezas geométrico de siete piezas que puede utilizarse para trabajar diferentes tareas y habilidades como la de comunicación. Haciendo uso de este recurso didáctico, proponga a los estudiantes la siguiente actividad:

- Habilidad de comunicación a partir de una barrera visual.

Coloca una barrera visual y por parejas, uno de los dos, construya una figura con las siete piezas y posteriormente dicte a su compañero sin que ninguno de los dos vea la figura que construyó su par. Recuerde utilizar lenguaje geométrico cuando dicte las instrucciones para que su compañero reproduzca su misma figura.



Figura 8. Alumnos trabajando.

Es importante socializar, luego de haber experimentado estas actividades, cuáles son las ventajas didácticas de la actividad de comunicación y qué habilidades intelectuales se desarrollan al trabajar este tipo de construcciones con el tangram.

- Construcciones con tangram

Utilizando el tangram construya individualmente las siguientes figuras, utilizando las siete piezas, en cada caso:

- Un triángulo
- Un cuadrado
- Un trapecio isósceles
- Un trapecio rectángulo
- Un romboide

- Actividades sobre cuadriláteros (definición y criterios de clasificación)

¿Es posible dibujar cuadriláteros cóncavos? ¿Y convexos?

Define lo que es un cuadrilátero.

Observa los siguientes cuadriláteros: ¿Puedes agrupar a algunos de ellos que se parezcan en algo? ¿Qué criterio has seguido? ¿Puedes agruparlos de otra forma? ¿Qué criterio has seguido ahora?

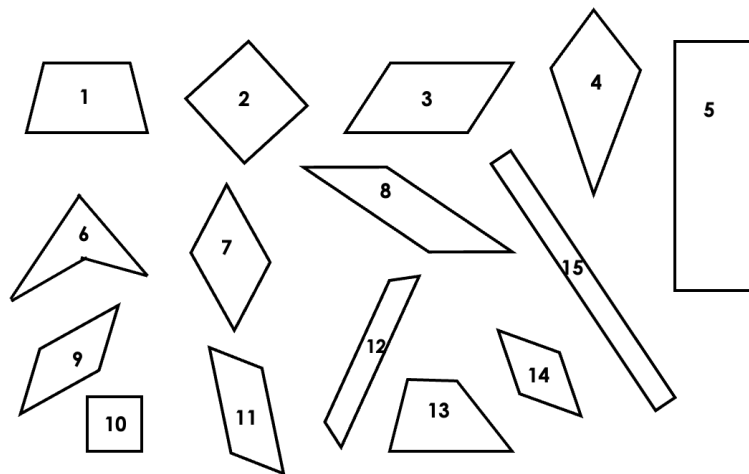


Figura 9. Cuadriláteros

Es importante que motive reflexiones en torno al uso cotidiano de la geometría, vinculada a otros campos de conocimiento, por ejemplo, en la arquitectura, el arte, los bordados, la agricultura, etc.









Bibliografía

García, S., & López, O. L. (2008). *La enseñanza de la geometría*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

Actividad 5. Polígonos

En lo individual o en binas, proponga las siguientes situaciones en relación con la definición y caracterización de los Polígonos.

Observa y explica las diferencias en la siguiente tabla.

Polígonos	No polígonos	Diferencia(s)
		
		
		
		

Todas las figuras que se muestran a continuación son ejemplos de polígono. Determina las características que tienen en común los polígonos.

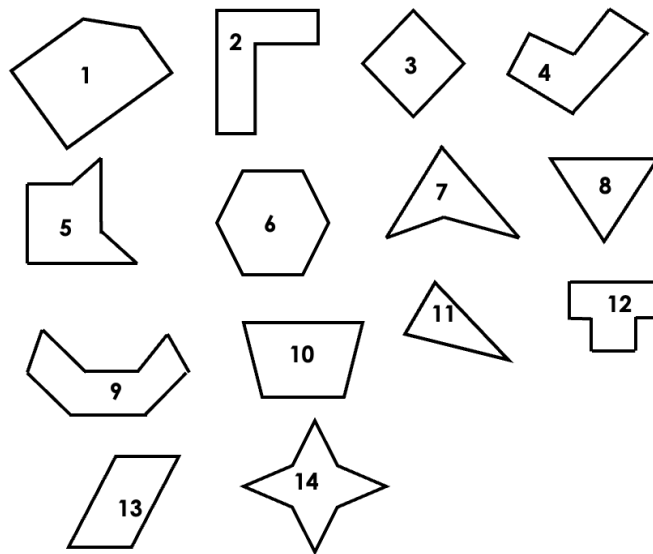


Figura 10. Polígonos.

Las siguientes figuras son ejemplos de polígonos y no polígonos. Justificar por qué una figura es un polígono o no.

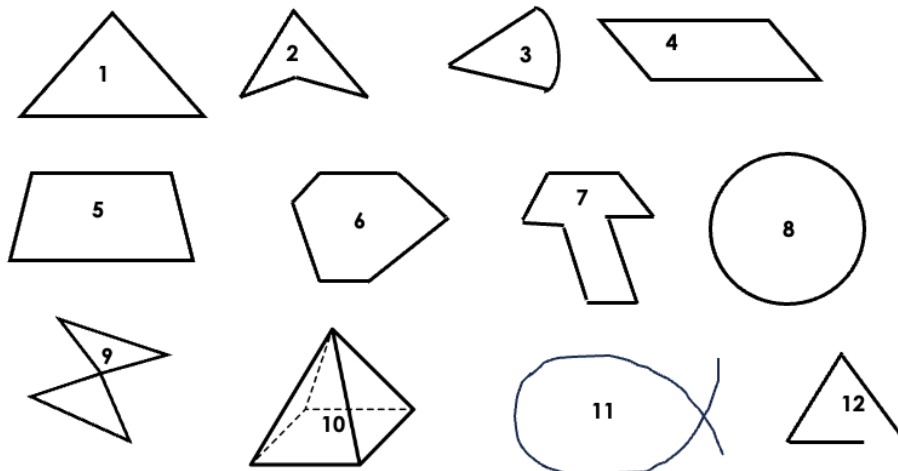


Figura 11. Polígonos perdidos.

Escribe una definición de polígono.

Observa los siguientes polígonos y da respuesta a las siguientes preguntas: ¿Puedes agrupar a algunos de ellos que se parezcan en algo? ¿Qué criterio has seguido? ¿Puedes agruparlos de otra forma? y ¿Qué criterio has seguido?

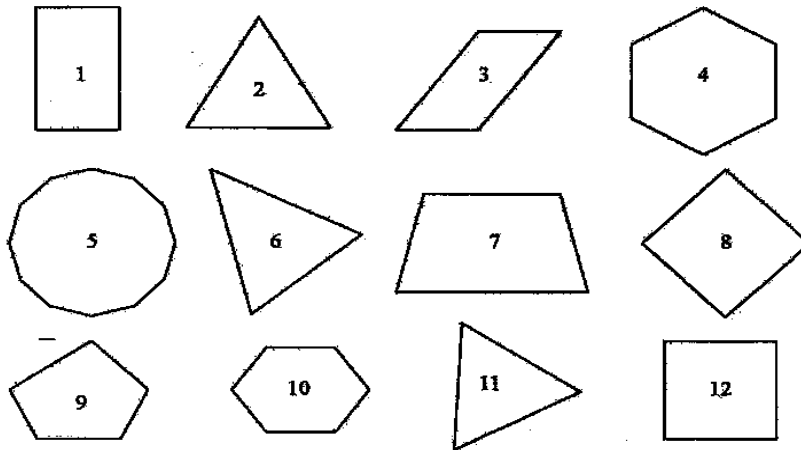


Figura 12. Clasificación de Polígonos.

Fíjate en los polígonos y responde: ¿Puedes agrupar a algunos de ellos que se parezcan en algo? ¿Qué criterio has seguido?

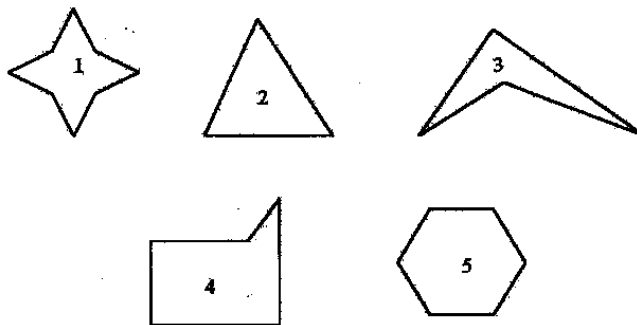


Figura 13. Criterios para clasificar polígonos

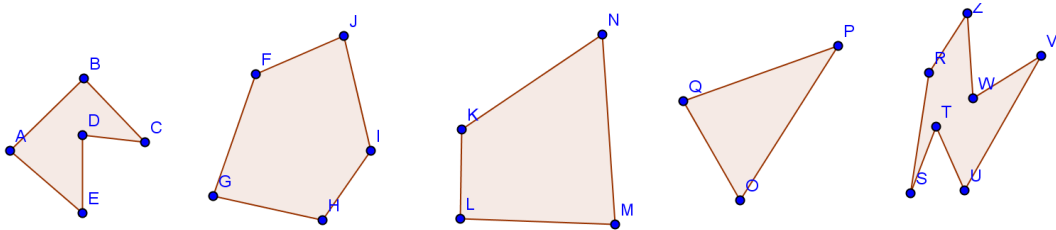
Se recomienda que en este curso se utilicen softwares geométricos y solicitar a los estudiantes que construyan varias figuras. Por ejemplo:

Construye con el software *Geogebra** los siguientes polígonos y registre sus características para socializar posteriormente, semejanzas y diferencias. Posteriormente proponga a sus estudiantes a que encuentren esas figuras en objetos o estructuras de su entorno.

- Un pentágono convexo no regular
- Un pentágono convexo regular
- Un pentágono cóncavo
- Un cuadrilátero cóncavo
- Un hexágono cóncavo
- Un cuadrilátero convexo
- Un cuadrilátero no convexo

Nombrar los siguientes polígonos:

- Por el número de lados
- Si es cóncavo o convexo
- Si es regular o no



• Figura 14. Polígonos cóncavos y convexos

Registrar sus conclusiones y las de sus pares.

Finalmente, construya tres infografías: una de triángulos, una de cuadriláteros y una de polígonos que incluyan clasificación, características y propiedades de estas figuras.

Actividad Sugerida	Criterios de evaluación
Infografías de triángulos, cuadriláteros y polígonos por equipos.	<ul style="list-style-type: none"> Utilizando las respuestas a las preguntas planteadas durante las distintas tareas geométricas que realizaron construye tres infografías: una de triángulos, una de cuadriláteros y una de polígonos, que incluyan clasificación, características y propiedades de estas figuras.

Bibliografía

García, S., & López, O. L. (2008). *La enseñanza de la geometría*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

Recursos digitales

Acceso online a Geogebra: <https://www.geogebra.org/?lang=es>

Acceso para descargar la aplicación Geogebra 5.0 (recomendada) aquí:
<https://www.geogebra.org/download>

Actividad 6. Tarea de demostración

Esta tarea desarrolla en los alumnos la capacidad de elaborar conjeturas o procedimientos de resolución para explicar, probar o demostrar. Se consideran tres tipos de demostraciones: la explicación, la prueba y la demostración.

Para la construcción de los tipos de demostraciones se conceptualizarán a través de la siguiente actividad:

Utilizando los dieciséis cuadrados con nueve puntos cada uno, trazar una figura de cuatro lados, de tal manera que sus vértices sean cuatro de los puntos. Dos figuras con igual forma y medida se cuentan por una sola. En total hay 16 figuras, ¡encuéntralas todas!

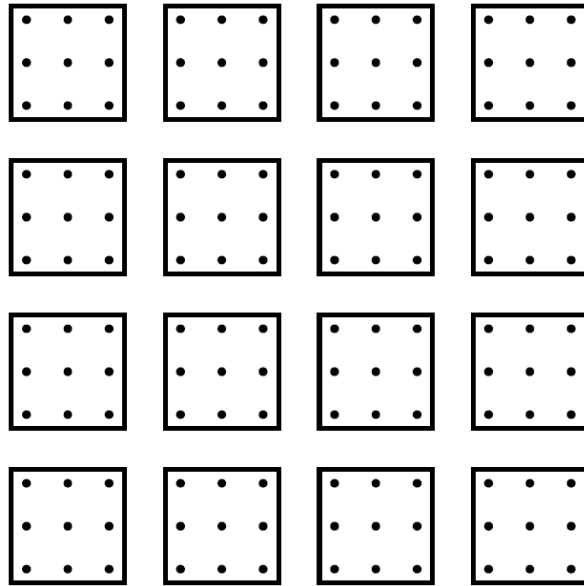


Figura 15. Tarea de demostración

Socializa los diferentes cuadriláteros, y en caso de faltar alguno, trazarlo.

Una vez trazados los cuadriláteros, asígnales un nombre a los que conozcas.

Elige cinco cuadriláteros diferentes y registra todo lo que conozcas de ellos. Por ejemplo: si tiene lados paralelos, perpendiculares, tipo de ángulos, entre otras características (*Explicación*).

Clasifica los cuadriláteros de acuerdo con los siguientes criterios:

- Los que tienen al menos un eje de simetría.
- Los que no tienen eje de simetría.

Define los conceptos (*Prueba*).

¿Cuánto suman los ángulos internos de los cuadriláteros? (*Demostración*).

Identifica los cuadriláteros que tienen:

- Dos pares de lados paralelos y demostrar que sus ángulos opuestos son iguales.
- Diagonales iguales, perpendiculares o no.

- Diagonales que no son iguales, perpendiculares o no.

Una vez realizadas las actividades, sugiera a los estudiantes leer las páginas 41 a la 47 del libro "La enseñanza de la geometría" (García, 2008). Posteriormente, conceptualizar la tarea de demostración y sus tres tipos por medio de definiciones, trazos o representaciones.

Actividad Sugerida	Criterios de evaluación
Crear una tarea de demostración	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar una situación problemática para conceptualizar la tarea de demostración y sus tres tipos por medio de definiciones, trazos o representaciones.

Bibliografía

García, S., & López, O. L. (2008). *La enseñanza de la geometría*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

Actividad 7. El arte del teselado

Se sugiere investigar previamente sobre el tema de teselado. Para iniciar la actividad, se pueden mostrar al estudiantado imágenes de diferentes teselados para construir una definición grupal, para luego contrastarla con la definición formal. También podría ser útil que el estudiantado buscara teselados en su entorno inmediato. Para complementar la información, se sugiere ver el siguiente fragmento del documental *Metamorfosis*, el cual aborda la obra de Escher. Consultar en: <https://www.youtube.com/watch?v=VcLf7IKI9p4>

El caso particular de teselado que se pretende analizar durante esta actividad es aquel formado por polígonos, con la particularidad de cubrir el plano completo. Además, para esta actividad se sugiere utilizar el juego de geometría y colores.

Asimismo, se sugiere explorar la posibilidad de formar teselados con los triángulos equiláteros, isósceles y escalenos. Se propone explorar un teselado por cada tipo de triángulo según sus lados. Por ejemplo:

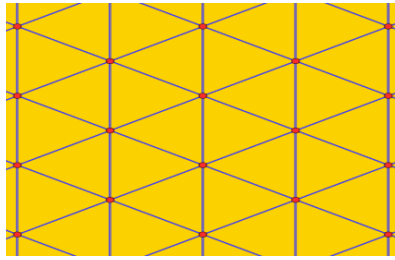


Figura 16. Teselado a partir de triángulos equiláteros.

Posteriormente se propone preguntar, ¿cómo podemos predecir si un polígono regular podrá cubrir el plano sin dejar huecos o solapamientos? Esta pregunta propone analizar si es posible colocar la figura en torno a un vértice a manera de sumar 360° . Por ello, se abre la posibilidad a tratar temas como el mcm o el MCD en caso de considerarse pertinente.

Como apoyo a esta actividad se puede realizar el llenado de la siguiente tabla:

Polígono regular	Número de lados	Medida del ángulo interno	Puede formar el teselado deseado. (Sí/No)
Triángulo	3	60	Sí
Cuadrado			
Pentágono regular			
Hexágono regular			
Isodecágono (icoságono)			

Con base en los resultados de esta tabla se puede construir grupalmente una fórmula para predecir los ángulos internos de un polígono regular, como experiencia de exploración de patrones; tal como se propone en el curso precedente *Álgebra. Su aprendizaje y enseñanza*.

Posteriormente, se le pide al estudiantado que diseñe tres patrones de teselado distinto a partir de dos polígonos regulares y que los socialicen con el grupo. Se sugiere utilizar distintos colores con la finalidad de resaltar los patrones.

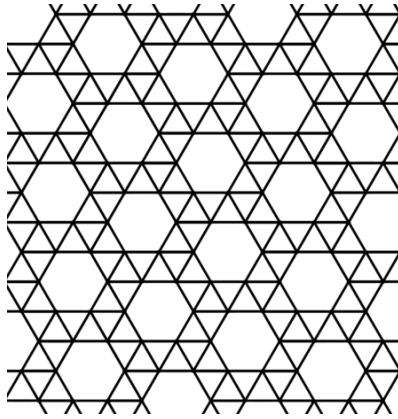


Figura 17. Teselado a partir de triángulos y hexágonos regulares.

Con la finalidad de revisar cómo se aborda este contenido en educación básica, se puede solicitar a los estudiantes realizar un listado de contenidos matemáticos de los planes y programas de educación primaria vigentes que pueden ser abordados a partir del trabajo con teselados. Además, indicar qué habilidades del pensamiento geométrico se trabajan y una breve argumentación al respecto.

Grado	Contenidos relativos a la geometría	Habilidades del pensamiento geométrico a desarrollar	¿Por qué creo que los teselados pueden ayudar en su aprendizaje?

Se recomienda la lectura del artículo “Teselaciones para niños: una estrategia para el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial de los niños” de Uribe, Cárdenas y Becerra M. (2014), de las páginas 141 a la 146; en donde se abordan temáticas relacionadas a teselaciones, pensamiento espacial y habilidades de éste.

Una vez realizadas las actividades, sugiera a los estudiantes leer las páginas 47 a la 68 del libro "La enseñanza de la geometría". Posteriormente, elabore un cuadro de contenidos y habilidades a desarrollar mediante el teselado.

Esta actividad contribuye a la construcción de la evidencia integradora.

Actividad Sugerida	Criterios de evaluación
<p>Teselados</p> <p>Cuadro de contenidos y habilidades a desarrollar mediante el teselado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construye teselados y reconoce los contenidos y las habilidades geométricas que se podrían desarrollar al trabajar con actividades relacionadas con este. • Reconoce en el arte una oportunidad de aprender y enseñar contenidos geométricos.

Bibliografía

García, S., & López, O. L. (2008). *La enseñanza de la geometría*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

Uribe G., Cárdenas F., y Becerra M. (2014). Teselaciones para niños: una estrategia para el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial de los niños. *Educación matemática*. 26(2). p. 135-160.

Recursos digitales

Fragmento del documental *Metamorfosis*, el cual habla de la obra de Escher:
<https://www.youtube.com/watch?v=VcLf7IKI9p4>

Actividad 8. Van Hiele y los cuerpos geométricos

Se propone la lectura crítica del artículo “El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría”, enfatizando el papel que tienen los niveles y las fases del modelo en el diseño de actividades relacionadas a la geometría en la educación primaria.

Posteriormente, se recomienda realizar un organizador gráfico sobre los niveles y las fases que pueda servir para orientar el diseño de actividades para futuras intervenciones. Se sugiere retomar la actividad anterior para realizar lectura de las páginas 147-154 del artículo “Teselaciones para niños: una estrategia para el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial de los niños.”, en donde se aborda el modelo Van Hiele, aplicado a actividades de teselado.

Se propone que el docente seleccione algún método y/o material para construir cuerpos geométricos. En el siguiente video se enmarcan algunos que pueden resultar viables: https://www.youtube.com/watch?v=68_TzRdYkvM

Cada estudiante construirá: Dos pirámides con distinta base, dos prismas con distinta base, dos poliedros que no sean ni prisma ni pirámide. Si lo considera pertinente, solicitar a los estudiantes una previa investigación documental, sobre los prismas y pirámides. De forma grupal se puede proponer que se clasifiquen los cuerpos para dar respuesta a lo siguiente:

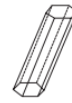
- ¿En qué se diferencia un prisma de una pirámide?
- ¿Qué tienen en común los prismas y las pirámides?
- Escribe una definición de cubo.
- Escribe una definición de prisma.
- Con base en tus definiciones ¿Es el cubo un prisma? ¿Por qué?

¿Cómo clasificarías la siguiente figura?

¿Por



qué?



- ¿Cómo clasificarías la siguiente figura?

¿Por qué?

Una vez contestadas las preguntas, se sugiere que con base en el organizador gráfico construido, se analicen los niveles de Van Hiele y las fases enmarcadas en esta actividad; así como un pronóstico de las dificultades que podría enfrentar un estudiante al percibir las propiedades de las pirámides y los prismas.

Esta actividad contribuye a la construcción de la evidencia

Actividad Sugerida	Criterios de evaluación
Organizador de los niveles de Van Hiele y sus fases.	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los diferentes niveles de razonamiento geométrico del modelo de Van Hiele y sus fases. • Incorpora teorías de la matemática educativa durante la planeación y evaluación de su práctica docente como puntos de referencia para la reflexión.

Bibliografía

Vargas G. y Gamboa R. (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *Uniciencia*. 27(1), (74-94).

Recursos digitales

Construcción de cuerpos geométricos en:

https://www.youtube.com/watch?v=68_TzRdYkvM

Actividad 9. Promoción y fomento a la lectura

Al mismo tiempo que se hacen construcciones y resolver problemas geométricos, es importante que los estudiantes lean textos que, además de ampliar sus conocimientos sobre contenidos matemáticos, sea un medio para el fomento a la lectura e identificar recursos que les puedan apoyar a su práctica; por lo que se sugiere la lectura del texto, así como realizar una ficha de análisis de la misma:

ABO Co-recto. Un triángulo con problemas existenciales. (Chávez-Ruiz, 2022)

https://www.doctoradoupnzac.mx/files/ugd/852c67_9eb67e86488a4613845a43e2d56d41a1.pdf

Ficha para registro de textos infantiles sobre matemáticas

Datos básicos	
<i>Referencia completa (en formato APA):</i>	
Descripción	
<i>Tipo de texto:</i>	
<i>Temática del texto:</i>	
<i>A qué edades es recomendado:</i>	
Análisis	
<i>¿Qué aporta para el aprendizaje de las matemáticas?</i>	
<i>Comentario personal:</i>	
<i>Elaboró:</i>	<i>Fecha:</i>

Figura 18. Formato para el análisis de la lectura

Actividad Sugerida	Criterios de evaluación
Análisis de la lectura	<ul style="list-style-type: none"> • Valorar que identifiquen el tipo de texto literario de acuerdo con una tipología de textos. • Valorar y socializar qué aporta para las matemáticas de acuerdo con las tareas y habilidades trabajadas en la unidad. • Verificar si en sus comentarios personales identifica ventajas didácticas y disciplinares de este tipo de lectura y en qué ayudan a los estudiantes.

Bibliografía

Chávez-Ruiz, Y. (2022). *ABO Co-recto. Un triángulo con problemas existenciales*. (Primera). Taberna Libraria Editores. <https://www.doctoradoupnzac.mx/>

Actividad 10. Proyectos geométricos

Desarrollar situaciones que despierten el interés del alumno por aprender y que respondan a las demandas del contexto, es un reto al que se debe enfrentar el docente en formación para mejorar su práctica profesional.

La contextualización de los problemas matemáticos ofrece a las y los estudiantes la oportunidad de reinventar las ideas y herramientas matemáticas a partir de matematizar situaciones problemáticas contextualizadas, a través de la interacción con sus pares y bajo la guía del docente.

Comprender el proceso de aplicación del enfoque de las matemáticas, así como el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en todo nivel, son situaciones con un elevado nivel de complejidad para los estudiantes de educación normal.

Es por lo anterior que, en esta actividad, se propone una oportunidad para que los docentes en formación “vivan” el enfoque para la enseñanza de las matemáticas, reconozcan las bondades y observen un ejemplo de secuencia didáctica de Geometría construida a partir de la resolución de situaciones contextualizadas, que provengan de su realidad inmediata.

Para cumplir con este propósito se sugiere identificar alguna o algunas situaciones problemáticas del contexto, en donde la resolución de dicha problemática implique el uso de conocimientos geométricos, matemáticos y de otros campos disciplinares.

Por ejemplo:

En una Escuela Normal del país existe la problemática que en la comunidad, las personas talan árboles de manera indiscriminada, sin pensar en diseños amigables con el medio ambiente; por lo que el número de árboles ha disminuido considerablemente. Lo que se ve reflejado en sequías y aumento gradual de la temperatura.

La maestra del curso de Geometría facilita las condiciones para generar la siguiente actividad, basada en una situación problemática:

Consigna: Busquen el árbol más alto que haya en la Escuela Normal y midan su altura. Investiguen de qué especie se trata y cuánto tiempo le llevó a ese árbol tener esta altura. Además, identifique cuáles son los beneficios medioambientales que ha otorgado a la comunidad, por ejemplo, calcule aproximadamente la cantidad de oxígeno liberado desde que fue plantado y otros beneficios. Redacten un proyecto para que la comunidad conozca de estos beneficios y cómo lograrían la concientización de esta situación en la comunidad.



Figura 19. Ejemplos de trabajos de los alumnos

Proyecto

Para concluir con la actividad, se sugiere presentar a la comunidad las conclusiones obtenidas.

Con situaciones de este tipo los estudiantes, no solo aprenden a plantear y resolver problemáticas de la comunidad, sino que se involucran capacidades de distintos tipos; a la vez, aprenden a diseñar situaciones similares para cuando sean profesores en servicio.

Actividad Sugerida	Criterios de evaluación
Proyecto geométrico.	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica una problemática del contexto relacionada con contenidos geométricos. • Describe el propósito del proyecto y los pasos a seguir. • Indaga y explora el problema matemático y da propuestas de solución.

	<ul style="list-style-type: none"> • Redacta sus conclusiones enfatizando la solución social y matemática. • Expone su investigación al grupo y resuelve dudas.
--	---

Evidencia final de la unidad I

Construir una secuencia didáctica que pueda ser aplicada durante la primera jornada de práctica. Se sugiere hacer énfasis en las habilidades del pensamiento geométrico y estructurar la secuencia en torno a las tareas geométricas de conceptualización, investigación y demostración. Asimismo, se sugiere considerar los niveles de Van Hiele para diagnosticar el impacto de la secuencia didáctica en el grupo de intervención.

Evaluación de la Unidad I

Evidencia	Criterios de Evaluación
Primera Construcción y Aplicación de la Secuencia Didáctica.	<p>Saber conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar el desarrollo de habilidades y estrategias que puede generar el pensamiento geométrico. • Reafirmar conocimientos disciplinares respecto a punto, línea, simetría, ángulos, figuras y cuerpos geométricos. • Interpretar el enfoque de Educación Matemática Realista. <p>Saber hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construya una secuencia didáctica de actividades donde se desarrollen tareas y habilidades del pensamiento geométrico. • Organice actividades que les permitan identificar y favorecer el nivel de razonamiento geométrico

	<p>en el que se encuentran sus alumnos.</p> <p>Saber ser y estar</p> <ul style="list-style-type: none">• Reconozca el pensamiento geométrico como un aspecto necesario de trabajar para el desarrollo del aprendizaje de los alumnos.• Valore el proceso de planeación como parte importante del éxito de su desempeño profesional.• Valore el vínculo del conocimiento geométrico para el desarrollo de la vida cotidiana de las personas comunidades y sociedades.
--	---

Unidad de aprendizaje II. Geometría y medición

Propósito de la unidad de aprendizaje

El estudiante normalista analizará los contenidos de geometría, los obstáculos en la enseñanza, así como las fases en la resolución de problemas en torno al perímetro, área, volumen y capacidad, el tiempo, peso y otras magnitudes; orientadas al saber, saber hacer y saber ser, para reinterpretar el contexto y la comprensión de situaciones didácticas al aplicarlas en las escuelas de práctica en procesos interactivos con el uso de estrategias, recursos didácticos y de evaluación para el desarrollo de habilidades del pensamiento geométrico.

Contenidos

- **Geometría en el plan de estudios vigentes de educación primaria**
 - ✓ Secuencia de contenidos en el plan de estudios.
 - ✓ Recursos didácticos para la enseñanza de la Geometría: Longitud, Perímetro y Área.
- **La resolución de problemas en la enseñanza de la Geometría**
 - ✓ El enfoque de resolución de problemas: Volumen y capacidad.
- **Obstáculos en la enseñanza y aprendizaje de la geometría**
 - ✓ Materiales didácticos: Tiempo, peso y otras magnitudes medibles.

Actividades para el aprendizaje y enseñanza

Actividad 1. Conociendo el programa

Para el inicio de la unidad, se sugiere consultar el Plan y programas de estudio vigentes para la educación primaria. Su finalidad es identificar, analizar y registrar los siguientes elementos:

- Propósito general
- Enfoque de enseñanza
- Estructura curricular
- Orientaciones didácticas

- Sugerencias de evaluación

Posteriormente, socializar las producciones en plenaria y discutir sobre cómo se derivan las orientaciones para el trabajo con la Geometría en la escuela primaria, a partir de las generalidades de la enseñanza de las matemáticas.

Bibliografía

Plan y programas de estudio vigente para la educación básica en México

Actividad 2. La secuencialidad de los aprendizajes

Explorar el plan de estudios de educación primaria vigente para identificar de qué manera se plantean los contenidos geométricos que se proponen a lo largo de los seis grados escolares y con base en su estructura, construir una tabla donde se concentren los temas o aprendizajes esperados.

A continuación, se muestra un ejemplo tomando como referencia el programa vigente (2017):

Grado	Ubicación espacial	Figuras y cuerpos geométricos	Magnitudes y medidas
1ro		Construye configuraciones utilizando figuras geométricas.	Estima, compara y ordena longitudes, pesos y capacidades, directamente y, en el caso de las longitudes, también con un intermediario. Estima, compara y ordena eventos usando unidades convencionales de tiempo, día, semana y mes.
2do		Construye y describe figuras y cuerpos geométricos.	Estima, mide, compara y ordena longitudes y distancias, pesos y capacidades, con unidades no convencionales y el metro no graduado, el kilogramo y el litro, respectivamente. Estima, compara y ordena eventos usando unidades convencionales de tiempo: día, semana, mes y año.

Figura 20. Ejemplo de organizador de contenidos geométricos

En plenaria, reflexionar sobre los temas incluidos en cada grado, la gradualidad de los mismos durante la educación primaria y a qué tipo de contenidos geométricos se le brinda mayor importancia en el programa.

Esta actividad contribuye a la construcción de la evidencia integradora.

Actividad Sugerida	Criterios de evaluación
Organizador gráfico.	<ul style="list-style-type: none"> • Incluye la organización gradual de los contenidos de los temas y/o aprendizajes esperados abordados en cada uno de los grados de la escuela primaria. • Muestra una síntesis puntual de los principales elementos del plan y programa de estudio vigente de educación primaria.

Bibliografía

Plan y programas de estudio vigente para la educación básica en México.

Actividad 3. Comprendiendo el perímetro y el área

En equipos, resolver un problema de perímetro y área con determinado nivel de complejidad. Se sugiere, trabajar el siguiente problema (SEP, 1999, pp. 32 y 33):

Ana Laura invitó a sus amigos a una fiesta de cumpleaños. Acomodó a 16 pequeñas mesas cuadradas para que ella y sus invitados pudieran tener lugar para sentarse.

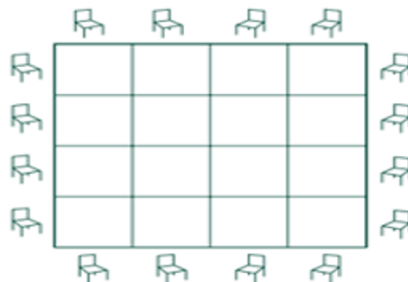


Figura 21. Las mesas del cumpleaños

A la hora de la fiesta llegaron cuatro amigos más. ¿cómo podrían colocar las 16 mesas pequeñas de tal manera que formaran otra mesa (sin huecos) para que todos pudieran sentarse sin que sobre espacio?

De manera grupal analizar:

- ¿Cómo se abordan las nociones de perímetro, área y sus propiedades en la actividad.
- ¿Qué conocimientos matemáticos se requieren para resolver esta actividad?
- ¿Qué papel juegan los arreglos rectangulares para iniciar el estudio del área?
- ¿Cómo puede abordarse esta actividad en la Escuela Primaria?
- ¿Es posible plantear otros ejemplos? ¿Cuáles pueden ser?

A partir de la experiencia en la resolución del problema, elaborar una presentación digital que incluya los conceptos de área y perímetro, así como su tratamiento didáctico en la escuela primaria. Se sugiere, asimismo, la revisión de textos, entre otros:

- Didáctica de las matemáticas (Chamorro, 2003, pp. 257-259).
- Didáctica de la medida en Primaria (Barrantes, Barrantes y Zamora, 2020).

Bibliografía

Aguilera, C.M., Ariza, D., González, F.M., Haro, F., Panadero, S., Romano, I., Ruiz, J., Sáez, A., Tijeras, J. I., (2020). Problemas de Olimpiada Matemática THALES 2018, Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales. Recuperado de: https://thales.cica.es/thales.cica.es/?q=system/files/users/user716/Libro_olimpiada_2018.pdf

Barrantes, M., Barrantes C., Zamora, V. (2020). Didáctica de la medida en Primaria. Universidad de Extremadura. España.

Chamorro, M. (2003) Didáctica de las matemáticas para primaria. Pearson Educación.

SEP. (1999). Fichero de actividades didácticas. Matemáticas. Educación Matemática. México. En: <https://www.uv.mx/personal/grihernandez/files/2011/04/ficheroactividades.pdf>

Actividad 4. ¿Qué es medir?

De manera individual, analizar el video "En su justa medida: ¿Qué es medir?" y registrar las ideas significativas. Consulta en el siguiente vínculo: https://www.youtube.com/watch?v=tn_1LR0e_Ps

A partir de la revisión anterior, discutir en plenaria sobre los siguientes puntos:

- ¿Cuál es la relación que se puede establecer entre la Geometría y la medición?
- ¿Qué diferencia existe entre ambos elementos?
- ¿Por qué hablar de medición dentro del estudio de la Geometría?
- ¿Cómo ha sido el uso de las unidades de medida a través del tiempo?
- ¿Por qué se requiere una unidad de medida para medir?

Posteriormente, analizar los conceptos de longitud y medida a partir de diversos textos, por ejemplo:

- "Didáctica de la medida en Primaria" (Barrantes, 2020, pp. 23-27)
- "Génesis de la magnitud longitud en el niño" en el libro "El problema de la medida. Didáctica de las magnitudes lineales" (Chamorro y Belmonte, 2000, pp. 25-38)
- "El tratamiento de la longitud en educación primaria" en Didáctica de las matemáticas (Chamorro, 2003, pp. 238-242)

Con base al análisis realizado, elaborar un texto reflexivo sobre la importancia de la conservación de la distancia, la conservación de la longitud, medida de longitudes y medida de segmentos lineales. Integrar al portafolio de evidencias de aprendizaje.

Actividad sugerida	Criterios de evaluación
Texto reflexivo	<ul style="list-style-type: none"> • Presenta información sobre la relación entre geometría y medición, así como la importancia de abordar de manera progresiva la medición de segmentos lineales, el perímetro y el área. • Analiza la resolución del problema planteado para el cálculo de área de figuras compuestas.

Bibliografía

Barrantes, M., Barrantes C., Zamora, V. (2020). Didáctica de la medida en Primaria. Universidad de Extremadura. España.

Chamorro, C., Belmonte, J.M. (2000). El problema de la medida. Didáctica de las magnitudes lineales. Editorial Síntesis, S. A. España.

Chamorro, M. (2003) Didáctica de las matemáticas para primaria. Pearson Educación. España.

Recursos digitales

En su justa medida: ¿Qué es medir?". Canal Encuentro: https://www.youtube.com/watch?v=tn_1LR0e_Ps

Actividad 5. Usemos el geoplano

Solicitar a los estudiantes un geoplano para trabajar algunas actividades en clase. Se sugiere solicitar la elaboración de un geoplano, una posibilidad se muestra en el tutorial: <https://www.youtube.com/watch?v=v8w-RT3aaZM>.

Asimismo, se sugiere la revisión previa del texto: "Uso del geoplano en el estudio de los polígonos" en Geometría y su didáctica para maestros (Godino y Ruiz, 2002, pp. 505-509) y las actividades planteadas en el siguiente sitio:

https://documentop.com/taller-de-geoplano-11-introduccion-aulamatica_599e19341723ddfeb5426094.html

En plenaria, reflexionar sobre la estructura y el uso didáctico para las clases de Matemáticas. Posteriormente, proponer al estudiantado la construcción de

diversas figuras geométricas regulares e irregulares en el geoplano que permitan la clasificación, descripción y reproducción de polígonos.

Diseñar una secuencia didáctica para un grado de la escuela primaria, que permita manipular un geoplano con el uso de la tecnología para el trazo de diversas figuras geométricas y el cálculo del área. Por ejemplo, las incluidas en:

<https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/>

Actividad sugerida	Criterios de evaluación
Secuencia didáctica	<ul style="list-style-type: none"> • Diseña una secuencia didáctica con base en los planes y programas vigentes de educación primaria. • Se observa el uso adecuado del geoplano a través de herramientas tecnológicas o material manipulable, de forma pertinente y justificada.

Bibliografía

Godino, D. J., Ruíz, F. (2002), Geometría y su didáctica para maestros. Universidad de Granada. España.

SEP. (2017). Aprendizajes clave para la educación integral. Plan y programas de estudio para la educación básica. México.

SEP. (1999). Fichero de actividades didácticas. Matemáticas. Educación Matemática. México.

Recursos digitales

<https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/>

Actividad 6. El tangram en la enseñanza de longitud, perímetro y área

En lo individual, revisar nuevamente las figuras que componen un tangram (trabajado en la unidad 1, actividad 4). Utilizando todas las piezas del tangram formar además del cuadrado, un triángulo, un trapecio, un romboide y un rectángulo. En una tabla, registrar el perímetro y área de cada figura.

Figura	Perímetro	Área
Cuadrado		
Triángulo		
Trapezio		
Romboide		
Rectángulo		

Posteriormente, analizar la relación entre el perímetro y el área en las diferentes composiciones de las figuras formadas para identificar que se trata de magnitudes independientes.

Realizar actividades de longitud, perímetro y área usando el tangram. Puede apoyarse en el contenido de la lectura “Actividades con el Tangram” en Geometría y su didáctica para maestros”, (Godino y Ruiz, 2002, pp. 509-511). Se sugieren sitios como los siguientes:

- <https://www.geogebra.org/m/QFc9jN6P>
- <http://www.tangramonline.com/>

En equipos, diseñar una actividad o juego con recursos tecnológicos, donde se aborde el uso del tangram para el desarrollo temático de la Geometría en alguno de los seis grados escolares.

Actividad sugerida	Criterios de evaluación
Juego con recursos tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra dominio de los temas de área y perímetro como magnitudes independientes al conformar diversas figuras geométricas. • Evidencia creatividad y dominio en el uso de la tecnología para el diseño del juego.

Bibliografía

Godino, D. J., Ruíz, F. (2002), Geometría y su didáctica para maestros. Universidad de Granada. España.

SEP. (2023). Entornos virtuales de aprendizaje para la educación híbrida. Su pedagogía y didáctica. Segundo semestre. Programa del curso. Licenciatura en Educación Primaria. México.

Recursos digitales

<https://www.geogebra.org/m/QFc9jN6P>

<http://www.tangramonline.com/>

Actividad 7. Resolvamos problemas

Analizar el enfoque didáctico basado en la resolución de problemas. Complementar su importancia retomando de su portafolio de evidencias de aprendizaje, el enfoque didáctico propuesto en los planes y programas vigentes. Para hacerlo, se sugiere analizar el contenido de los siguientes materiales:

- La enseñanza de la Geometría (García y López, 2008), el apartado “El enfoque de resolución de problemas en la enseñanza de la Geometría” (pp. 77-80).
- Invitación a la didáctica de la Geometría (Alsina, 1997), el apartado “6.4. La resolución de problemas” (pp. 112-118).
- Enfoque de la resolución de problemas (Isoda y Olfos, 2009), Capítulo 2: La Clase de Matemáticas Centrada en la Resolución de Problemas (pp. 97- 104).

En plenaria, reflexionar sobre el contenido de las lecturas respecto a la importancia del enfoque de resolución de problemas en torno a la enseñanza y aprendizaje de geometría. Elaborar un cuadro comparativo de las lecturas anteriores, para ello puede apoyarse en cuestionamientos como los siguientes:

- ¿De qué manera el enfoque de resolución de problemas posibilita el desarrollo de habilidades geométricas en alumnos de educación primaria?
- ¿Cómo se reflejan las tareas geométricas que se comentaron en la unidad uno en el enfoque pedagógico de resolución de problemas?
- ¿Cuál es el papel del profesor en la clase de Geometría con un enfoque didáctico de resolución de problemas?

- ¿Es posible identificar problemas geométricos que surjan en la localidad?
- ¿Cuál es el papel de las y los estudiantes de educación primaria en el enfoque pedagógico de resolución de problemas?

Organizados en equipos, planifiquen una secuencia de actividades con base en las fases de enseñanza en la resolución de problemas, propuestas por Isoda y Zedillo (2012, pp. 24 – 25):

1. Presentación del problema
2. Planeación y predicción de la solución
3. Resolución grupal / independiente
4. Explicación y discusión / validación comparación
5. Resumen / aplicación y posteriores desarrollos

Sugerir que el contenido, motivo de aprendizaje, sea cualquiera de los temas geométricos que se trabajan en educación primaria. Posteriormente, compartir los productos en plenaria y justificar sus diseños.

Esta actividad contribuye a la construcción de la evidencia integradora.

Actividad sugerida	Criterios de evaluación
Secuencia de actividades con base en las fases de la enseñanza de resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> • Integra en la secuencia didáctica los principios de la propuesta de resolución de problemas (cinco fases). • Desarrolla un contenido geométrico de nivel primaria promoviendo el desarrollo de las habilidades. • Incluye actividades de enseñanza y aprendizaje donde se involucra a docentes y alumnos.

Bibliografía

Alcina, C., Burgués, C., Fortuny, J. (1997). Invitación a la didáctica de la Geometría. Editorial síntesis, España.
https://www.academia.edu/40054741/Invitacion_a_La_Didactica_de_La_Geometria20190810_7633_akdxn2

Cedillo, T., Isoda, M., Chalini, A., Cruz, V. y Vega, E. (2012). Matemáticas para la Educación Normal. Guía para el aprendizaje y enseñanza de la geometría y la medición. Pearson/SEP, México.

García, P. S. & López, E. O. (2008). La enseñanza de la Geometría. INEE, México.
https://drive.google.com/file/d/1_OjPTMuyY1VcqoDaZrLVeq7FIsC8uXIC/view?usp=share_link

Isoda, M. & Olfos, R. (2009). El enfoque de resolución de problemas en la enseñanza de la matemática a partir del estudio se clase. Ediciones universitarias de Valparaíso, Chile.

<https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/El%20enfoque%20de%20resoluci%C3%B3n%20de%20problemas%20estudios%20de%20clases.pdf>

Actividad 8. Tratamiento didáctico de volumen y capacidad

Proponer a los estudiantes el desarrollo de la actividad: “El litro que no es un litro”.

Situación problema: ¿Un envase de 1 litro de leche contiene realmente 1 litro?

Consigna: Reunidos en parejas, los participantes deben demostrar, con el uso de distintos materiales que el envase que se comercializa para la venta de leche de 1 litro (como el de la imagen), sí contiene esa cantidad de líquido (puede sustituirse el envase por otro que sea del contexto).

Intención didáctica: Que los participantes utilicen diferentes estrategias para la resolución de un problema geométrico, desde su experiencia de trabajo en el nivel en el que se desempeña: demostración geométrica, comparación de manera directa la capacidad de dos objetos o recipientes y cálculo del volumen.

Las consideraciones previas: Es posible que las y los participantes usen al menos dos métodos de resolución al problema:

En el primero, usarán un recipiente graduado sobre el que podría verter el contenido del envase de leche y comparar que efectivamente éste contenga el litro. En tal caso, conviene preguntar a los participantes si el contenido es “exactamente” correspondiente al que se marca en el recipiente graduado. En

caso contrario, invítelos a comentar la relación del diseño en cartón del envase y cómo éste influye en la capacidad “real” de líquido.

En el segundo procedimiento, se espera que el estudiantado realice la medida de las dimensiones del envase para calcular posteriormente, su volumen. Las siguientes medidas están tomadas con base en la altura que alcanza el contenido de líquido, suponiendo que está al límite de su capacidad, en el prisma cuadrangular:



$$V = Ah$$

$$V = (7 \text{ cm}) (7 \text{ cm}) (19.4 \text{ cm})$$

$$V = 950.6 \text{ cm}^3$$

Figura 22. Medidas

Se darán cuenta que el resultado está algunos cm^3 por debajo de los 1000 cm^3 , que corresponderían a un litro.

En la puesta en común invite a los participantes a comparar sus resultados y justificar sus principales descubrimientos, con base al procedimiento seleccionado. Apóyese en preguntas como:

- ¿Cuál de los procedimientos podría ser más exacto?
- ¿Qué ajustes harían al envase de cartón para que éste contenga exactamente un litro de líquido en su interior?
- ¿El problema puede ser planteado a niños de educación primaria? Si es el caso, ¿cómo se esperaría que lo resolvieran los alumnos de cada grado escolar (primero a sexto grado)?
- ¿Qué aspectos del organizador curricular de *Forma, espacio y medida*, de cada nivel educativo, pueden trabajarse en el problema?

Para ampliar: Invite a los participantes a encontrar tres diseños de cartón en los que sea posible depositar un litro de líquido “exacto”. Motive a los participantes a comentar otra situación de la vida real en la que los contenidos geométricos del programa tengan una aplicación práctica en la vida real.

Materiales: Previo a la sesión de trabajo ponga a disposición de los participantes diversos materiales cómo:

- Un envase de cartón para 1 litro de leche como el que se muestra en la imagen, regla graduada, recipientes graduados, listones, y otros más que considere pudieran ser usados en el contexto del problema.
- Podría disponerse en una mesa: reglas, agua, listones, lentejas, palitos de madera, materiales para medición convencional y no convencional, para que los participantes decidan qué considera más pertinente en relación a la estrategia seleccionada.

Continuar con el análisis de los siguientes textos (seleccione los que considere pertinentes):

- Didáctica de la Geometría para la escuela primaria, el apartado de sugerencias metodológicas para el tratamiento de los conceptos de cuerpos geométricos en el primer ciclo de la Educación Primaria (León, 2016, pp. 41-44).
- Sugerencias metodológicas para el tratamiento de la geometría del espacio en el segundo ciclo de la Educación Primaria y El tratamiento del volumen del ortoedro (León, 2016, pp. 61-63).
- Apartados 7, 8 y 9 del libro Didáctica de las Matemáticas para primaria (Chamorro, 2006, pp. 264-268).

A partir del análisis de las lecturas anteriores y las actividades prácticas, los estudiantes elaborarán un video, Tik Tok u otro medio virtual en el que se comuniquen algunas sugerencias para el trato didáctico del volumen y la capacidad en la escuela primaria.

Actividad Sugerida	Criterios de evaluación
Video o Tik Tok	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra de modo creativo, sugerencias para el trato didáctico de los contenidos de volumen o capacidad en la escuela primaria. • Las actividades que se proponen sobre el trabajo del área, perímetro o medición, son problemas prácticos de la vida cotidiana o de la propia matemática, y se justifica su utilización en la escuela primaria.

Bibliografía

Chamorro, M. C., Belmoente, J. M., Linares, S., Ruiz, M. L., Vecino, F. R. (2003). Didáctica de las matemáticas. Pearson, España.

Godino, D. J. (2002). Geometría y su didáctica para maestros. Departamento de didáctica de la matemática, universidad de Granada, España.

León, G. J. (2016). Didáctica de la Geometría para la escuela primaria. Editorial Universo Sur, Cuba.

https://www.researchgate.net/publication/324896297_Didactica_de_la_geometria_para_la_escuela_primaria

Actividad 9. Obstáculos en la enseñanza-aprendizaje de geometría

Analizar los obstáculos en la enseñanza de la geometría considerando los textos (seleccione los que considere pertinentes). También puede hacer algunas entrevistas a docentes de la escuela de práctica y contrastar con los que se proponen o enriquecer la complejidad de la intervención docente.

- a) Obstáculos de la medida y la realidad escolar (Chamorro, pp. 48-54).
- b) Obstáculos en la enseñanza-aprendizaje de las figuras geométricas (Barrantes, 2008).
- c) Efectos de las representaciones gráficas estereotipadas en la enseñanza de la geometría (Moriena y Scaglia, 2003).

Con base en el análisis de los textos anteriores y retomando la secuencia didáctica construida en la actividad 7 de la Unidad 2, identificar los posibles obstáculos a los que se pueden enfrentar los estudiantes durante su implementación. Este análisis es muy importante para el desarrollo de la evidencia

Esta actividad contribuye a la construcción de la evidencia integradora.

Bibliografía

Chamorro (Coord.) (2005) Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil PEARSON EDUCACIÓN, Madrid.

Barrantes, M, & Zapata, M. (2008). Obstáculos y errores en la enseñanza-aprendizaje de las figuras geométricas. Recuperado de

https://www.researchgate.net/publication/350872360_Obstaculos_y_errores_en_la_ensenanza-aprendizaje_de_las_figuras_geometricas

Moriena, S. & Sara Scaglia, S. (2003). Efectos de las representaciones gráficas estereotipadas en la enseñanza de la geometría. Recuperado de <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol15/vol15-1/vol15-1-1.pdf>

Actividad 10. Medición: Tiempo, peso y otras magnitudes

Analizar el contenido de los apartados del libro “Didáctica de las matemáticas en educación infantil” (Chamorro, 2005, pp. 328-340), que trata sobre el trabajo con distintas magnitudes.

Con base en la información de los anteriores apartados, elaborar un cuadro de doble entrada en la que se identifiquen las ideas principales respecto de la didáctica de las diferentes magnitudes medibles. Por ejemplo:

Magnitud medible	Características de la magnitud	Usos en el contexto real	Unidad e Instrumento de medición
Longitud			
Masa			
Capacidad			
Tiempo			

Tomando como referencia la tabla anterior, solicitar al estudiantado la construcción de materiales didácticos, con los que pueda trabajar contenidos sobre el tiempo, peso y otras magnitudes, en una clase de educación primaria. Se sugiere utilizar como apoyo la lectura de Barrantes (2020) sobre la didáctica de la medida en la primaria. Es posible que en algunas localidades pueda recurrir a materiales sustentables del entorno y evitar materiales que contribuyan a la contaminación.

Evidencia	Criterios de evaluación
Material didáctico	<ul style="list-style-type: none"> Diseña y construye materiales didácticos para el aprendizaje y enseñanza de la medida en la escuela primaria.

	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce diferentes magnitudes y su uso en el contexto real.
--	--

Bibliografía

Barrantes, M., Barrantes C., Zamora, V. (2020). Didáctica de la medida en Primaria. Universidad de Extremadura. España.

https://www.researchgate.net/publication/357558060_Didactica_de_la_medida_en_Primaria_de_Manuel_Barrantes_Lopez_Consuelo_Barrantes_Masot_y_Victor_Zamora_Rodriguez

Chamorro (Coord.) (2005) Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil PEARSON EDUCACIÓN, Madrid.

Evidencia final de la unidad II

A partir de los resultados de la intervención anterior se propone complementar la secuencia mediante los contenidos de la Unidad II con la finalidad de aplicarla durante la segunda jornada de prácticas. Para ello, se puede implementar el enfoque de resolución de problemas acotado al grado educativo específico, identificar posibles obstáculos en la enseñanza de la geometría, así como recuperar estrategias y materiales didácticos específicos que se consideren adecuados a partir de su experiencia durante la primera jornada de práctica.

Evidencia	Criterios de Evaluación
Reconstrucción de la secuencia didáctica y segunda aplicación.	<p>Saber conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analice la organización de la Geometría en los programas de estudio de educación básica. • Reconozca el enfoque de enseñanza basado en la resolución de problemas como una estrategia didáctica para el trabajo con los contenidos de geometría. • Reafirme conceptos disciplinares relacionados con: perímetros, áreas,

	<p>volumen, tiempo, peso y otras magnitudes medibles.</p> <p>Saber hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseña secuencias didácticas acorde a los diferentes grados de educación primaria utilizando el enfoque de resolución de problemas. • Identificar los diversos obstáculos que enfrentan los estudiantes al trabajar con contenidos de geometría. • Construye y utiliza materiales didácticos para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría. <p>Saber ser y estar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valore la importancia de la organización de los planes y programas de estudio de educación básica vigentes. • Reconozca la importancia del uso de estrategias de resolución de problemas para lograr aprendizajes en los estudiantes de educación primaria. • Argumente sobre los retos y la complejidad en el diseño de una intervención docente.
--	---

Perfil académico sugerido

Licenciatura en Educación Primaria, Pedagogía, Ciencias de la Educación o un campo afín.

Obligatorio: Nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de conocimiento de la pedagogía o didáctica de las matemáticas.

Deseable:

- Experiencia de investigación en el área de enseñanza de las matemáticas.
- Conocimientos disciplinares en el área de las matemáticas.

Experiencia docente para:

- Abordar conceptos complejos de manera clara y efectiva.
- Comprensión de los enfoques pedagógicos efectivos y metodologías activas de enseñanza.
- Uso de herramientas y softwares educativos relacionados con la geometría.
- Trabajo por proyectos.
- Habilidad para guiar a los estudiantes a través del proceso de resolución de problemas y fomentar el pensamiento crítico.
- Aplicar la geometría de manera creativa en situaciones del mundo real y de su contexto.

Referencias de este programa

- Alsina, Á., Novo Martín, M. L., & Moreno Robles, A. (2016). Redescubriendo el entorno con ojos matemáticos: Aprendizaje realista de la geometría en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 5(1), 1-20. <https://doi.org/10.24197/edmain.1.2016.1-20>
- Blanco Nieto, L., Cárdenas Lizarazo, J. A., & Gómez del Amo, R. (2015). Aprender a enseñar Geometría en Primaria. UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA.
- Chávez-Ruiz, Y. (2022). ABO Co-recto. Un triángulo con problemas existenciales. (Primera). Taberna Libraria Editores. <https://www.doctoradoupnzac.mx/>
- García, S., & López, O. L. (2008). La enseñanza de la geometría. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- Hofer, B. (1999). Instructional context in the college mathematics classroom: Epistemological beliefs and student motivation. *Journal of Staff, Program, & Organizational Development*, 16(2), 73-82.
- Ponce de León Palacios, M., & Juárez López, J. A. (2023). La influencia de las características diagramáticas de los dibujos de los estudiantes en la matematización para la resolución de problemas geométricos. *Educación Matemática*, 35(1), 59-86. <https://doi.org/10.24844/EM3501.03>
- Sinclair, N., & Bruce, C. D. (2015). New opportunities in geometry education at the primary school. *ZDM*, 47(3), 319-329. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0693-4>.