



Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas

**Plan de Estudios 2022
Estrategia Nacional de Mejora de
las Escuelas Normales**

**Programa del curso
Geometría plana y
del espacio**

Primer semestre

Primera edición: 2022

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, 2022
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

Trayecto formativo: Formación pedagógica, didáctica e interdisciplinar.

Carácter del curso: Obligatorio del currículo nacional base

Horas: 4 Créditos: 4.5

Índice

Propósito y descripción general del curso	5
Dominios y desempeños del perfil de egreso a los que contribuye el curso	7
Estructura del curso	9
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza	11
Sugerencias de evaluación	13
Unidad de aprendizaje I. Triángulos, sus características y propiedades	14
Unidad de aprendizaje II: Circunferencias y polígonos	23
Unidad de aprendizaje III. Cuerpos geométricos y sólidos de revolución	28
Evidencia integradora	34
Perfil académico sugerido	35
Referencias para la elaboración de este programa	36

Propósito y descripción general del curso

Propósito general del curso: Se espera que el estudiantado normalista elabore argumentos, conjeturas y pruebas en los procesos de construcción, medición y los que se relacionen con las propiedades geométricas de figuras planas y cuerpos geométricos, a través del razonamiento geométrico, la demostración y la resolución de problemas, que les permita incrementar sus saberes en un ambiente colaborativo e inclusivo en el ámbito de la geometría, así como la formulación de reflexiones sobre su futura intervención docente en contextos diversos de la educación obligatoria.

Antecedentes

Diversas investigaciones reportan la necesidad de que la enseñanza y el aprendizaje de la geometría utilice materiales y recursos didácticos, de tal manera que se establezca un justo equilibrio entre las acciones heurísticas, en un contexto de descubrimiento y las prácticas argumentativas en un contexto de validación de los conocimientos geométricos en el aula (Iglesias, 2016).

Esta perspectiva centra su atención en pasar de lo concreto a lo abstracto con objeto de que se pueda responder a los distintos niveles de pensamiento geométrico de los educandos (Fabres, 2016).

Algunos materiales didácticos que se recomiendan son: regla, compás, geoplanos, geoespacios, tangram, pentominós, cubos somas, libros de espejos, bloques poligonales, cubo de merge, entre otros. Al utilizar estos materiales en la formación de futuros docentes de matemáticas, se les sensibiliza para que ellos puedan planificar su enseñanza de manera lúdica y manipulativa, lo cual favorece la reflexión de su propia práctica profesional.

De acuerdo con Alfonso y Repetto (2019), es conveniente integrar a la enseñanza de la geometría el uso de la tecnología y la pedagogía, debido a que la transformación, innovación y mejora en el enseñar y aprender no ocurre de forma automática; no obstante, cuando se utilizan en contextos singulares, pueden dar lugar a dinámicas de innovación, lo que favorece la abstracción de los objetos geométricos y su representación visual; también permite la abstracción de los conceptos y posiblemente su generalización; además reflexionar sobre las propiedades geométricas necesarias a tener en cuenta en las representaciones gráficas e incluso, anticipar resultados.

Aunado a lo anterior, Schulmaister (en García y López, 2008) indica que el enfoque de resolución de problemas, introducido en los Planes y programas de estudio de las Matemáticas en las reformas curriculares de 1993 y 2006, plantea que el aprendizaje de las Matemáticas debe permitir a los alumnos desarrollar una forma de pensamiento que les permita resolver problemas en diversos contextos. En las evaluaciones se pone de manifiesto el predominio de una enseñanza memorística. Por ello García y López (2008) proponen erradicar la forma de enseñanza ostensiva, con el uso de materiales concretos y diferentes tipos de actividades que propicien la búsqueda de relaciones y propiedades geométricas, y el descubrimiento y construcción de propiedades geométricas de figuras y relaciones, como medio para desarrollar el razonamiento geométrico.

La geometría permite el estudio de patrones espaciales a través de grandes ideas, procesos y habilidades (p. ej., invarianza, visualización, representación y razonamiento) las cuales son ejercitadas desde los primeros años de vida (Carreño, Hernández & Sandoval, 2022), debido a que involucran acciones como identificar, clasificar, construir, nombrar, reproducir y describir (Freudenthal, 1973), lo

que plantea la necesidad de reflexionar sobre cómo promoverlas en las aulas, desde la naturaleza de la geometría escolar y la del entorno, su aprendizaje y su enseñanza.

Descripción del curso Geometría plana y del espacio

Este curso favorece el pensamiento crítico, el pensamiento heurístico, el razonamiento geométrico y el razonamiento deductivo. Sienta las bases para la modelación y comprensión del mundo desde una perspectiva geométrica.

El curso se ubica en la Fase 1, primer semestre del trayecto Formación pedagógica, didáctica e interdisciplinaria. Se abordarán los antecedentes históricos de la geometría plana particularizando en los fundamentos (puntos, rectas, ángulos, paralelismo y perpendicularidad) promoviendo el uso del razonamiento deductivo e inductivo. Mediante la estructura axiomática, se estudiarán teoremas relativos a triángulos, cuadriláteros, círculo, cuerpos geométricos y análisis del V postulado de Euclides.

Las tres unidades tienen presente la geometría en la naturaleza y el espacio. Se pretende implementar el dinamismo del software para visualizar las propiedades geométricas. A partir de construcciones en el plano, reconocer la extensión de propiedades al espacio para su análisis.

Cursos con los que se relaciona

Se articula con los cursos: Sentido numérico y teoría de la aritmética, Metodologías activas para interdisciplinaria, Software de Apoyo a las Matemáticas, Soportes tecnológicos para la enseñanza de las matemáticas, Geometría analítica, Trigonometría, Álgebra y funciones, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Análisis y desarrollo curricular, Didáctica de las matemáticas en Educación Básica, y ampliamente con el trayecto de Práctica profesional y saber pedagógico. Al respecto, es preciso mencionar que este curso aporta conocimientos y razonamientos geométricos, habilidades de imaginación, ubicación espacial, representaciones y trazos en 2 y 3 dimensiones, así como la resolución de problemas geométricos y métricos, mismos que son la base para posteriores cursos de carácter disciplinar. También favorece a la formación inicial del estudiante normalista en el diseño de propuestas didácticas, utilizando los saberes de este curso, para interpretar las acciones de la población estudiantil, analizarlas de cara a lo que las origina y usarlas como estrategia en su enseñanza. Finalmente, la enseñanza de la geometría mediada por la tecnología permite ampliar y dinamizar la comprensión del estudiantado normalista, a través de actividades de construcción, modelación y exploración de representaciones no prototípicas y la solución de problemas del contexto.

Responsables del codiseño del curso

Este curso fue elaborado por las y los docentes normalistas:

Felipe Bermejo Herrera. Escuela Normal Superior del Estado de Puebla.

Ana Eugenia Ruíz Camacho. Escuela Normal Superior Federalizada del Estado de Puebla.

María Teresa Martínez Alcaraz. Instituto Superior de Educación Normal del Estado de Colima.

Mariana Mejía Llamas. Centenaria y Benemérita Escuela Normal del Estado de Querétaro, "Andrés Balvanera".

Lady Diana Hernández Hernández. Escuela Normal Superior Veracruzana.

Saúl Elizarrarás Baena. Escuela Normal Superior de México.

Marleny Hernández Escobar. Escuela Normal Superior de México. Alejandra Ávalos Rogel. Escuela Normal Superior de México.

Cristian Alain Martínez Ramírez. Escuela Normal Superior Federalizada del Estado de Puebla.

Orlando Vázquez Pérez. Escuela Normal Superior de México.

Thalía Elizabeth Venegas Gil-Escuela Normal Superior Oficial de Guanajuato.

Emma Luz Velasco Zamora. Instituto Superior de Educación Normal del Estado de Colima.

Gerardo Gabriel García Castrejón. Centro de Actualización del Magisterio Acapulco.

Nancy Villalobos Durán. Centro de Actualización del Magisterio, Zacatecas.

Evodio Jiménez Tapia. Centro de Actualización del Magisterio Chilpancingo.

Así como especialistas en el diseño curricular: Julio César Leyva Ruiz, Gladys Añorve, Sandra Elizabeth Jaime Martínez, María del Pilar González Islas de la Dirección General de Educación Superior para el Magisterio.

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

En este apartado se especificarán los aspectos del perfil general y dominios y desempeños del perfil de egreso profesionales a los cuales contribuye este curso.

Aspectos del Perfil general

El estudio de la geometría plana y del espacio contribuye a desarrollar el pensamiento reflexivo, crítico y sistémico. Promueve relaciones de equidad de género, colaborativas y acerca a una interculturalidad crítica, de diálogo y reconocimiento de la diversidad y la diferencia. Favorece la capacidad y habilidad para comunicarse de forma oral y escrita, así también es capaz de relacionar la geometría con el arte y utilizar las herramientas digitales.

Perfil profesional

Con el estudio de la geometría plana y del espacio se contribuye al logro de los siguientes rasgos y dominios del perfil de egreso.

Diseña procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, de acuerdo con la didáctica y sus enfoques vigentes, considerando los diagnósticos grupales y contextuales, los entornos presenciales o virtuales, así como situaciones que fortalecen las habilidades socioemocionales.

- Relaciona el conocimiento de las matemáticas con los propósitos, contenidos y enfoques de otras disciplinas, propiciando un conocimiento integral de la ciencia, relacionándolos con fenómenos de su vida cotidiana.
- Utiliza el lenguaje matemático para la resolución de problemas situados o contextualizados.
- Identifica y analiza las dificultades y errores en el aprendizaje de las matemáticas para diseñar estrategias didácticas alternativas que le permitan al estudiantado superarlos.
- Planea experiencias de aprendizaje, de acuerdo con los estilos y ritmos de aprendizaje, las necesidades, intereses y desarrollo cognitivo de estudiantes; en entornos multimodales, presenciales, a distancia, virtuales o híbridos.

Articula las distintas ramas de las Matemáticas con otras disciplinas, para facilitar el análisis de una situación modelada, desde el pensamiento complejo, que favorezca el desarrollo del pensamiento lógico-matemático del alumnado de la educación obligatoria.

- Analiza diferentes problemas, situaciones o fenómenos para proponer modelos matemáticos desde una visión integradora y transdisciplinaria como un medio para el diseño e implementación de secuencias didácticas que favorezcan su resolución.
- Facilita el análisis de modelos desde el pensamiento matemático al articular diferentes áreas de esta disciplina que favorece el desarrollo del método axiomático, a través del razonamiento hipotético-deductivo, inductivo y analógico.
- Relaciona sus conocimientos de las Matemáticas con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora, multidisciplinaria, interdisciplinaria y transdisciplinaria para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.
- Facilita el análisis de situaciones modeladas desde el pensamiento complejo que favorece el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, geométrico y razonamiento, en el alumnado, al articular las distintas ramas de las Matemáticas.

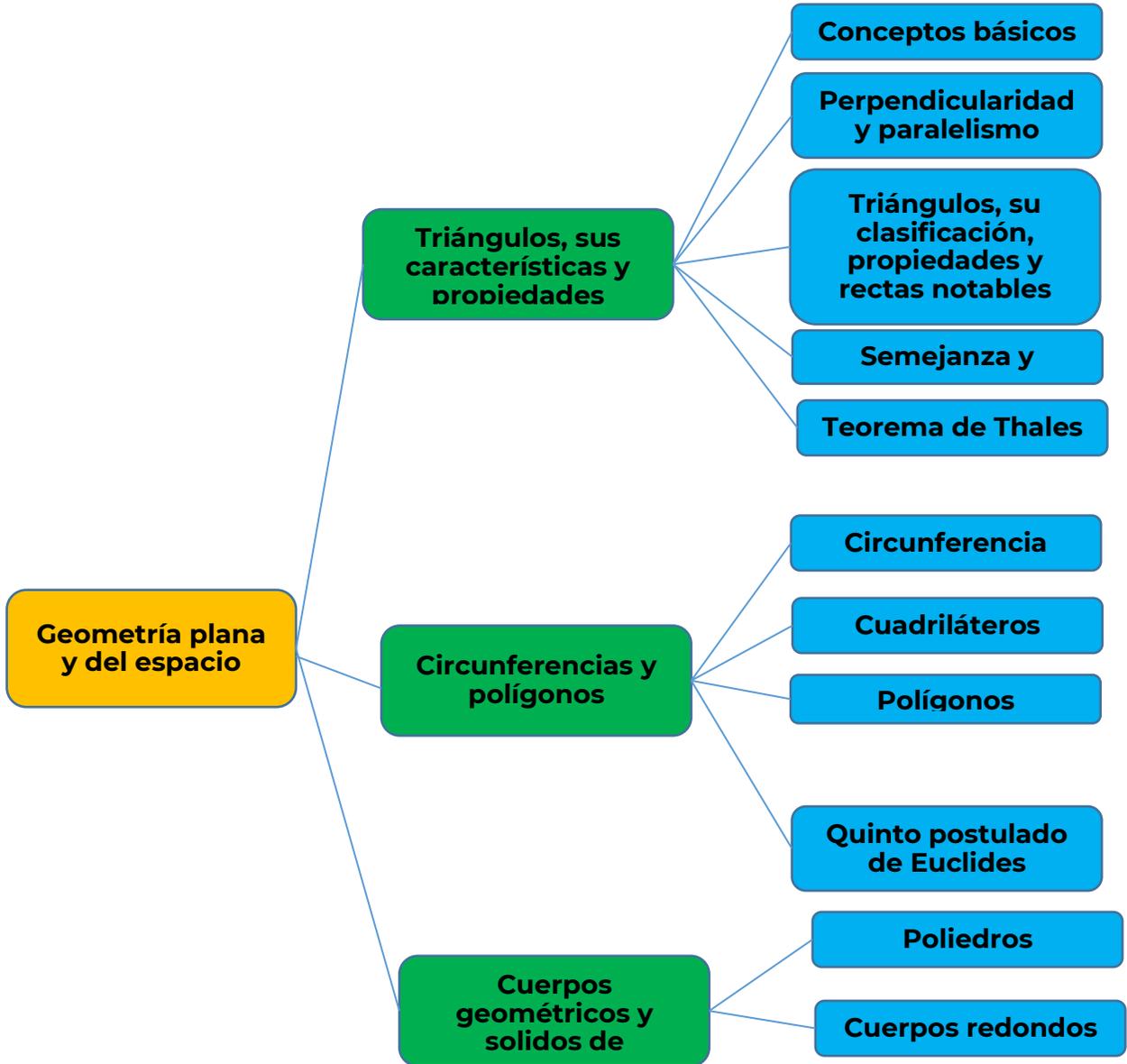
- Analiza una situación modelada mediante el reconocimiento de que una misma expresión matemática puede ser escrita de diferentes maneras, a fin de que pueda guiar al alumnado a experimentar y encontrar las suyas.
- Construye relaciones entre la Geometría y el Álgebra, el Álgebra y la Estadística, la Aritmética y la probabilidad, entre otras.
- Utiliza los lenguajes artísticos como medio para promover el aprendizaje de las matemáticas.

Resuelve problemas geométricos, diseña pruebas o refutaciones y construye argumentos coherentes en torno a las figuras básicas y sólidos.

- Articula la geometría y el álgebra para obtener expresiones analíticas de lugares geométricos, considerando las propiedades geométricas de figuras planas y de sólidos.
- Obtiene expresiones analíticas de lugares geométricos, considerando las propiedades geométricas de figuras planas y de sólidos.
- Argumenta las propiedades geométricas básicas de figuras y sólidos en la resolución de problemas.
- Caracteriza las propiedades geométricas específicas de ciertas figuras planas y de algunos sólidos.
- Resuelve problemas geométricos y construye argumentos coherentes.
- Diseña pruebas y refutaciones en torno a las propiedades geométricas básicas de figuras y sólidos.

Estructura del curso

En el gráfico siguiente, se presenta la estructura del curso, organizada en tres unidades de aprendizaje y los temas que se desarrollarán en cada una de ellas a lo largo del semestre.



Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

La formación docente en el marco de la Geometría plana y del espacio implica la necesidad de que se promueva la búsqueda de información relacionada con conceptos básicos, a fin de utilizarlos de manera precisa al comunicar ideas o al formular proposiciones. Este tipo de información también puede ser recabada a partir de acercarse a las personas que habitan en su comunidad o entorno social más cercano, para que les compartan sus saberes en la realización de sus oficios o trabajos que realizan cotidianamente.

Otro elemento, no menos importante, que debe llevarse a cabo con la finalidad de promover la búsqueda de información es la revisión de la literatura respecto a los problemas surgidos en el aprendizaje de la geometría plana y del espacio, cuya importancia es que puedan conocerse aquellos aspectos que impiden el aprendizaje de la geometría desde teorías derivadas de la Educación Matemática.

Los problemas de construcciones geométricas deben permitir la reafirmación y la ampliación del bagaje conceptual y procedimental para ponerlo en común ante el grupo y, con ello fomentar, tanto el trabajo autónomo, como el de tipo colaborativo. En este último caso, se debe cuidar que se conformen grupos de discusión heterogéneos, procurando el respeto a las participaciones y la escucha entre sus integrantes al analizar los argumentos y resultados respectivos.

Así mismo, es crucial que otorgue sentido de lo que están aprendiendo con relación a la profesión. Esto significa que se revisen y analicen los programas vigentes de la educación secundaria y media superior respecto a los tópicos siguientes: contenidos geométricos y su grado de profundidad, temas, aprendizajes esperados y aportaciones de la escuela normal para desenvolverse como docente de matemáticas en la educación obligatoria.

De esta manera, la formación docente puede disponer de elementos teóricos y metodológicos que favorezcan un mejor diseño de situaciones didácticas y estrategias de enseñanza que necesariamente deben acompañarse de la reflexión y análisis de la práctica profesional con objeto de mejorarla permanentemente.

Finalmente, es conveniente que se puedan establecer acuerdos entre el colectivo docente de la escuela normal para que se propongan trabajos comunes entre los cursos que se imparten en el ciclo o semestre que se encuentra ubicado el de Geometría plana y del espacio. Así, se podrán establecer conexiones y, sobre todo, se tendrá una visión holística del aprendizaje de la matemática y su didáctica.

La o el docente formador deberá atender la forma en que se incorpora la perspectiva de género y el enfoque intercultural en el desarrollo de los contenidos. Esto puede atenderse expresamente en el desarrollo de actividades de aprendizaje; en sugerencias en torno a la búsqueda de información o en bibliografía, entre otros aspectos. Para ello, se recomienda revisar la Guía para el uso de un lenguaje incluyente y no sexista, de la Comisión Nacional de Derechos Humanos, (2017). México, en:

<https://www.derechoshumanoscdmx.gob.mx/wp-content/uploads/GUIALINS2017.pdf>



En el curso de Geometría plana y del espacio el formador deberá utilizar propuestas metodológicas innovadoras, como las propuestas de enseñanza de la geometría de los Van Hiele, el análisis de la recuperación de contenidos y procedimientos geométricos de comunidades del entorno, el uso de diversos soportes analógicos, como geoplanos rectangulares y circulares, geoespacios, doblado de papel, entre otros. Es importante plantear problemas y preguntas interesantes y desafiantes para dinamizar y promover la interactividad dentro del grupo.

En relación con la evaluación, es importante recuperar estrategias de evaluación situada, que evidencien procesos de razonamiento geométrico. Para las evidencias de aprendizaje integradoras es importante plantear actividades, y organizadores gráficos que impliquen mostrar avances de niveles de complejidad cognitiva creciente a lo largo del curso.

Se sugiere al personal docente formador proponer diversos escenarios para el aprendizaje híbrido, a distancia o presencial con diferentes plataformas virtuales de uso libre. La incorporación de las tecnologías para el estudio de las propiedades de figuras en la geometría del plano y del espacio será de suma importancia para el desarrollo de la visualización, la imaginación espacial, la percepción geométrica, que permita establecer diálogos y debates en relación a las hipótesis y conjeturas de las relaciones geométricas observadas, analizar la generalidad en las relaciones geométricas a partir de casos específicos, y apoyar los procesos de razonamiento geométrico y eventualmente de deducción.

También se sugiere al docente proponer actividades que atiendan diferentes perfiles cognitivos y contextos de las escuelas normales, donde el estudiantado al realizarlas, individual y/o colaborativamente, recupera sus estrategias y saberes y los vincula con los aprendizajes propuestos, cuidando que al mismo tiempo que se abordan los contenidos, se desarrollen los desempeños del perfil de egreso que favorece directamente este curso. Así mismo estas actividades deberán propiciar el desarrollo del razonamiento deductivo.

No hay que perder de vista que estos cursos abonan al trayecto de prácticas profesionales, no sólo en contenidos disciplinares, sino también en las reflexiones que se puedan llevar a cabo sobre la enseñanza y aprendizaje de la asignatura, de tal suerte que es importante que se revisen los programas vigentes de la educación obligatoria, se resuelvan lecciones de libros de texto de secundaria y bachillerato en las secciones de geometría, se analicen libros del maestro, entre otras estrategias.

Sugerencias de evaluación

La evaluación consiste en un juicio de valor que considera los aprendizajes a lograr y a demostrar en cada una de las unidades del curso. Para ello, se requiere la elaboración y la recuperación de evidencias parciales de las actividades propuestas, aquellas vinculadas con otros cursos y con otros campos del conocimiento.

Las sugerencias de evaluación consisten en un conjunto de estrategias con la intención de construir y emitir juicios de valor a partir del vínculo que tienen con los dominios y desempeños del perfil de egreso general y profesional, el propósito y los criterios de evaluación; la identificación de aquellas áreas que requieren ser fortalecidas para alcanzar el nivel de desarrollo esperado en el curso de *Geometría plana y del espacio*.

Se sugiere que el personal docente formador tome en cuenta la importancia de la realimentación y reflexión sobre los resultados para la evaluación formativa, en particular el papel de la metacognición en la autonomía y el autoaprendizaje del estudiantado.

Evidencias de aprendizaje

Las siguientes evidencias que se proponen para este curso se definen a partir de considerar el proceso para atender aquellos dominios y desempeños del perfil de egreso general y profesional, que contribuyen al logro de los propósitos del curso y que dan pauta para seleccionar los instrumentos de evaluación

Además de las evidencias parciales por unidad, se propone una evidencia integradora, que se construya a partir de las evidencias finales de cada una de las Unidades de aprendizaje, siendo claro su carácter global.

Evidencia	En qué consiste
Producto Integrador U1	Narrativa acerca de los conocimientos comunitarios recuperados y las estrategias empleadas por sus docentes para la enseñanza de la geometría.
Producto Integrador U2	Material audiovisual (físico o digital) relacionado con los contenidos de la unidad, en donde se reflexione sobre la pertinencia de algunas estrategias de enseñanza de la geometría dirigidas a estudiantes de educación obligatoria, mediante distintos recursos analógicos o tecnológicos.
Producto Integrador U3	Elaboración de un cartel que incluya alguno de los contenidos más significativos de la unidad, por ejemplo: *Conjetura de la fórmula de Euler. *Conjetura de fórmula para pirámides y prismas *Construcción del desarrollo plano de sólidos platónicos. *Poliedros en objetos de la naturaleza o construcciones de la realidad.

<p>Producto Integrador del curso</p>	<p>Video donde se explique la importancia, historia y aplicaciones de la Geometría o vínculos con la comunidad de los contenidos de las unidades, como la identificación de cuerpos y figuras geométricas en el entorno; reflexionando sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Geometría.</p>
--------------------------------------	---

Unidad de aprendizaje I. Triángulos, sus características y propiedades

Presentación

Es importante que el personal docente proponga situaciones desafiantes que permitan a los estudiantes cuestionarse acerca de las condiciones necesarias y suficientes de la construcción geométrica o el trazo euclidiano, que lo lleven a observar su entorno, manipular instrumentos de medición, trazo y papel para realizar construcciones geométricas, además de materiales didácticos manipulables (regla, compás, tangram, geoplano ortogonal) por lo que la gestión pedagógica en el aula deberá propiciar el trabajo colaborativo y la formación de grupos de discusión heterogéneos, en un marco de respeto a las participaciones.

La definición de objetos y relaciones matemáticos debe considerar el planteamiento de las condiciones necesarias y suficientes que distinguen a un objeto matemático para enunciarlo de manera verbal y formar la imagen conceptual o representación del objeto. Tener presente que definir es una de las principales prácticas en la actividad geométrica. Cabe señalar que el estudiantado debe distinguir entre los términos definibles e indefinibles. Es de gran valía hacer una aproximación visual del entorno al explorar los conceptos geométricos y trasladarlos al papel mediante fotografías y trazos.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Se espera que los estudiantes normalistas:

Fortalezcan los procesos de construcción, medición y análisis de objetos y relaciones de la geometría plana, mediante la elaboración de conjeturas y demostraciones relacionadas con perpendicularidad y paralelismo, el teorema de Thales y el teorema de Pitágoras, partiendo de la comprensión de conceptos básicos de la geometría, el desarrollo de estrategias de prueba y argumentación, a través de afirmaciones y justificaciones, en un ambiente colaborativo, a fin de apreciar la presencia de la geometría en la naturaleza, el arte, la arquitectura, el espacio y todo lo que nos rodea; así como la reflexión sobre la enseñanza de la geometría.

Contenidos

- Antecedentes. Conceptos básicos (punto, recta, plano, etc.).
- Ángulos, rectas perpendiculares y paralelas
- Teorema de Tales
- Triángulos, su clasificación y propiedades, rectas y puntos notables
- Semejanza y congruencia de triángulos
- Teorema de Pitágoras

Estrategias y recursos para el aprendizaje

La siguiente propuesta didáctica no es limitativa y podrá adecuarse a las necesidades y contextos específicos del grupo al que atiende. También es posible que el personal docente opta por el diseño de su propia estrategia de intervención, cuidando que se mantenga la congruencia entre las actividades y el logro de los saberes definidos en los criterios de evaluación, los cuales son congruentes con el propósito de la unidad, el propósito del curso y los dominios y desempeños del perfil de egreso.

- Se sugiere iniciar la actividad presentando un video donde los estudiantes observen las formas geométricas en la Naturaleza e identifiquen las formas geométricas que aprecien. Puede ser alguno de los siguientes videos:

Museo Comunitario IV Centenario. Pinos, Zacatecas.

Pueblo Mágico 6 de 121: Pinos, Zacatecas (El Pueblo de los retablos dorados)

<https://youtu.be/7Iuu9BV-FP8>



El video puede ser sustituido por otro que muestre algún lugar o pueblo mágico de su contexto para vincular la geometría con historia, geografía, biología, arquitectura y se fomente el amor patrio y arraigo a sus costumbres y tradiciones.

- Después de observar el video, con la aportación de todos los participantes en el grupo, realizar una lista de formas geométricas identificadas y solicitar a los estudiantes que integrados en equipo discutan y definan cada una de las figuras geométricas identificadas.
Cada estudiante entregará como producto una presentación fotográfica con recuadros y flechas o pies de fotografía con notación geométrica correcta, con el objeto de ir retroalimentando el avance en el logro de los saberes disciplinares.
- Asistir a su comunidad para preguntar sobre los conocimientos geométricos que utilizan para el desarrollo de sus actividades (jardineros, albañiles, arquitectos, entre otros).
Presentar una narrativa acerca de los conocimientos comunitarios recuperados, para explicar cómo se vinculan los saberes disciplinares en el análisis de los contextos, actividades, y situaciones cotidianas.
- Con el tangram los estudiantes construirán diversas configuraciones geométricas que involucren rectas paralelas y perpendiculares. Justifique.
Utilizando el geoplano justificar las propiedades y características de rectas, ángulos y triángulos.
- Justificación y argumentación de propiedades métricas de triángulos mediante el uso de regletas o de mecanos y doblado de papel (desigualdad, suma de ángulos interiores, relaciones entre ángulos, etc.).

- Demostrar Teorema de Thales y de Pitágoras utilizando tangram, geoplano y geogebra.
- Resolución de problemas que involucren el Teorema de Thales, el Teorema de Pitágoras y su recíproco en distintos contextos.

Evaluación de la unidad

En esta Unidad I, el docente a cargo de la asignatura Geometría plana y del espacio, solicitará a los estudiantes elaborar un álbum geométrico que incluya videos y fotos relacionadas con conceptos geométricos no definidos (punto, recta y plano) y definidos (ángulo, líneas perpendiculares, paralelas, etc.); además de figuras geométricas planas (distintos tipos de triángulos según sus ángulos). Para ello, es importante que se recuperen los productos parciales elaborados, así como los aprendizajes de las actividades desarrolladas en la unidad de aprendizaje.

La relevancia de este álbum geométrico radica en que este tipo de actividades didácticas no han estado presentes en anteriores programas de estudios, además esto permitirá que los estudiantes en formación docente reflexionen sobre la importancia que tienen las matemáticas con el mundo que nos rodea, al mismo tiempo, permitirá que propicien esta reflexión con sus estudiantes al momento de ir a las jornadas de sus prácticas docentes.

Ponderaciones sugeridas:

Se sugiere que los productos que se deriven del desarrollo de esta unidad de aprendizaje se consideren como parte de la evaluación formativa, es decir, tienen la función de favorecer la retroalimentación para el logro de los aprendizajes, por lo que el personal docente considerará a su criterio si sólo son considerados como procesuales y no sumativos para la asignación de la calificación, sin embargo, a continuación se propone un ponderación de los mismos.

Presentación fotográfica 10%

Álbum 30%

Problemario 30%

Examen 10%

Evidencia integradora de la Unidad: Documento narrativo 20%

Evidencia integradora	En qué consiste	Criterios de evaluación:
Documento narrativo	Narrativa acerca de los conocimientos comunitarios recuperados y las estrategias empleadas por sus docentes para la enseñanza de la geometría	<p><i>Criterios del saber:</i></p> <p>Expone los conceptos y propiedades relativos a punto, recta, perpendicularidad, paralelismo, triángulos, Teorema de Thales y Teorema de Pitágoras, circunferencia, cuadriláteros, polígonos, poliedros y cuerpos redondos.</p> <p>Establece conjeturas asociadas las propiedades de los triángulos, Teorema de Thales y Teorema de Pitágoras, circunferencia, cuadriláteros, polígonos, poliedros, cuerpos redondos.</p> <p>Identifica las formas geométricas en el entorno.</p> <p>Reflexiona sobre la importancia de los recursos didácticos en la enseñanza y aprendizaje de la geometría.</p> <p>Reflexiona sobre su papel como educador en la enseñanza de la geometría.</p>

		<p>Criterio del hacer: Utiliza las propiedades de punto, recta, perpendicularidad, paralelismo, Teorema de Thales y Teorema de Pitágoras cuadriláteros, polígonos, poliedros y cuerpos redondos para su construcción en el plano y el espacio, según su naturaleza.</p> <p>Emplea el geoplano y el tangram para el análisis de diversas configuraciones geométricas.</p> <p>Resuelve problemas que impliquen la utilización de las propiedades referente a perpendicularidad, paralelismo, triángulos, circunferencia, cuadriláteros y polígonos, poliedros y cuerpos redondos.</p> <p>Usa la regla y el compás, doblado de papel, varillas de madera, popotes y / o software para la demostración de propiedades relativas al paralelismo, perpendicularidad y así como los puntos y rectas importantes de los triángulos, la circunferencia, cuadriláteros, polígonos, poliedros y cuerpos redondos.</p> <p>Criterios del ser: Participa de manera proactiva.</p>
--	--	---

		<p>Escucha y recupera los argumentos y opiniones de los compañeros con los que está trabajando.</p> <p>Organiza el trabajo con inclusión y equidad Incrementa sus saberes de forma proactiva.</p>
--	--	---

BIBLIOGRAFÍA

Se presenta el material bibliográfico, tanto básico como complementario que se utilizará para apoyar el desarrollo de la unidad de aprendizaje. El personal docente podrá ampliar, actualizar o sugerir otros recursos que sustenten su intervención docente.

Bibliografía básica

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

Alsina, C.; Burqués, C. & J. M. Fortuny, (1988). *Materiales para construir la geometría*. Madrid: Síntesis.

Clemens, S., O'Daffer, Ph. & Th. Cooney (1998). *Geometría con aplicaciones y solución de problemas*. México: Addison-Wesley iberoamericana.

Filloy, E. & G. Zubieta (2001). *Geometría*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.

Hernández, O., Bermejo, F., López J., Carlos, L., & Santos, J. (2021). *Conversaciones Heurísticas Geométricas. Líneas notables del triángulo, circunferencia de los nueve puntos, cuadriláteros cíclicos*. Puebla: SEP - Puebla.

Iztcovich, H. (2005). *Iniciación al estudio didáctico de la geometría. De las construcciones en las demostraciones*. Buenos Aires: Libros del zorzal.

Samper, C & Molina, O (2013). *Geometría plana: un espacio de aprendizaje*. Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional.

Bibliografía complementaria

Alsina, C. & J. M. Fortuny, (1988). *Invitación a la didáctica de la geometría*. Síntesis.

Landaverde, F. (1997). *Geometría*. Progreso.

Levi, B. (2006). *Leyendo a Euclides*. Libros del zorzal

Videos

ReportajesDeAlvarado (13 de agosto de 2013). *Museo Comunitario IV Centenario. Pinos, Zacatecas* [video]. <https://www.youtube.com/watch?v=Qip79uzETNE>



De Aquí Payán (6 de septiembre de 2018). Pueblo Mágico 6 de 121: Pinos, Zacatecas (El Pueblo de los retablos dorados). <https://youtu.be/71uu9BV-FP8>



Places To Visit In México - What To Do & Where To Go (15 de abril de 2021). Parque del Paseo de Gigantes. Paseo de Gigantes Park in Puebla in 4K | Postcards of the world | Miniature Park. <https://youtu.be/KV6nFcsPJjU>



Viafitt Moy (6 de noviembre de 2021). Conoce esta maravilla de Puebla. Parque del paseo de los gigantes. <https://youtu.be/tlnciGus3Eo>



ViajeroM (18 de noviembre de 2019). Puebla ¿Qué hacer en Puebla Centro y la Ciudad de los Ángeles. <https://youtu.be/rO62jN1YrM>



Geraldine Glam (25 de agosto de 2021). Puebla 2022 (Guía completa) Pueblos Mágicos de Puebla y sus alrededores - Que Hacer en Puebla. <https://youtu.be/DkAkETZ5OjE>



Mario Alberto Quiñonez Ayala - La Demostración en Geometría
<https://youtu.be/usDCqLhG3p0>



Sitios web

Ischinger, B. (2019). *Encuesta Internacional sobre Docencia y Aprendizaje (TALIS)*. OCDE
<https://www.oecd.org/centrodemexico/encuestainternacionalsobredocenciayaprendizajetalis.htm>



Unidad de aprendizaje II: Circunferencias y polígonos

Presentación del curso

Para esta segunda unidad es importante que la o el formador recupere los conocimientos, las habilidades y destrezas desarrolladas en la primera unidad, como la construcción geométrica o el trazo euclidiano, la definición de objetos y relaciones matemáticas para el estudio de la circunferencia, cuadriláteros, polígonos, perímetros, áreas y su justificación, así como el quinto postulado de Euclides y aproximarlos al conocimiento del entorno social, natural y cultural con la geometría propiciando el trabajo colaborativo en el aula.

Las experiencias de aprendizaje deben coadyuvar en la justificación, argumentación y formalización de saberes mediante las TICCAD con objeto de favorecer la reflexión sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría; en particular para la planificación didáctica como la búsqueda de información en la red sobre las innovaciones en la enseñanza de la geometría.

Propósito de la unidad:

En esta unidad las y los estudiantes normalistas aplican los procesos de construcción, medición y el análisis de las propiedades geométricas de figuras planas para estudiar a profundidad la circunferencia, cuadriláteros, polígonos, perímetros, áreas y su justificación, así como el quinto postulado de Euclides, priorizando el desarrollo de estrategias de prueba y argumentación en la resolución de problemas que relacionan la geometría con otras ramas de las matemáticas u otras disciplinas, el trabajo colaborativo, así como la utilización de materiales didácticos manipulables (regla, compás, tangram, geoplano ortogonal y geoplano circular, etc.) y recursos tecnológicos, a fin de que considere la enseñanza de la geometría en contextos diversos.

Contenidos

- Circunferencia, puntos, segmentos y rectas notables.
 - Elementos y propiedades
 - Ángulos en la circunferencia
 - Posiciones relativas
- Cuadriláteros.
 - Cíclicos.
- Polígonos (clasificación, propiedades).
- Perímetros, áreas y su justificación
- El quinto postulado de Euclides. Origen de otras geometrías

Estrategias y recursos para el aprendizaje

La siguiente propuesta didáctica no es limitativa y podrá adecuarse a las necesidades y contextos específicos del grupo al que atiende. También es posible que el personal docente opta por el diseño de su propia estrategia de intervención, cuidando que se mantenga la congruencia entre las actividades y el logro de los saberes definidos en los criterios de evaluación, los cuales son congruentes con el propósito de la unidad, el propósito del curso y los dominios y desempeños del perfil de egreso.

Para el estudio de la segunda unidad se sugiere que las y los estudiantes normalista:

Recuperen y utilicen sus conocimientos previos para construir nuevos saberes a través del razonamiento deductivo y el desarrollo de las habilidades geométricas como la visualización e imaginación espacial, apoyándose con simuladores de Geogebra para la exploración de las relaciones métricas de los ángulos de la circunferencia, la construcción de cuadriláteros y polígonos, así como la justificación de fórmulas al calcular áreas y perímetros de figuras geométricas.

Plantee y resuelva problemas del entorno natural, social y cultural que impliquen los saberes adquiridos de la unidad para la socialización de hallazgos utilizando el lenguaje geométrico de forma coherente.

Interpreten los acontecimientos históricos que se enmarcaron en torno al quinto postulado de Euclides con la finalidad de que otorgue sentido humanista a su propio proceso de aprendizaje y así, comprenda la evolución conceptual y procedimental de su formalización matemática. De esta manera, el estudio del quinto postulado de Euclides puede incidir en el análisis de las demostraciones que dieron origen a las geometrías no euclidianas.

Evaluación de la unidad

En esta segunda unidad el personal docente formador a cargo de la asignatura Geometría plana y del espacio, solicitará a los estudiantes, como evidencia integradora de la unidad de aprendizaje, elaborar un material audiovisual (físico o digital) relacionado con los contenidos de la unidad, en donde se reflexione sobre la pertinencia de algunas estrategias de enseñanza de la geometría dirigidas a estudiantes de educación obligatoria, mediante distintos recursos analógicos o tecnológicos.

Ponderaciones sugeridas:

Es importante recordar el carácter formativo de la evaluación, por ello, es posible que se requieran algunos productos previos a la elaboración de la evidencia integradora, sin embargo, es necesario mantener su vinculación para el logro de los dominios y desempeños definidos en los criterios de evaluación que se manifiestan articuladamente en la evidencia integradora.

El personal docente podrá determinar si son considerados como procesuales y no sumativos para la asignación de la calificación. Sin embargo, a continuación, se proponen algunos productos y sus ponderaciones:

Resolución de problemas (Problemario) 20%

Examen 40%

Portafolio de evidencias 20%

Evidencia integradora de la Unidad: Material audiovisual 20%

Evidencia	En qué consiste	Criterios de evaluación
Material audiovisual físico o digital	Material que demuestre la aplicación de los procesos de construcción, medición y el análisis de las propiedades geométricas de figuras planas, así como la reflexión sobre la pertinencia de algunas estrategias de enseñanza de la geometría dirigidas a estudiantes de educación obligatoria, mediante distintos recursos analógicos o tecnológicos.	<p>Criterios del saber:</p> <p>Explica los conceptos y propiedades relativos a la circunferencia, cuadriláteros y polígonos.</p> <p>Establece conjeturas asociadas a las propiedades de la circunferencia, cuadriláteros y polígonos.</p> <p>Describe la pertinencia de algunas estrategias de enseñanza de la geometría dirigidas a estudiantes de educación obligatoria.</p> <p>Criterios del hacer:</p> <p>Utiliza las propiedades de la circunferencia, cuadriláteros y polígonos para su construcción en el plano.</p> <p>Resuelve problemas que impliquen la utilización de las propiedades de la circunferencia, cuadriláteros y polígonos.</p> <p>Usa la regla y el compás, doblado de papel y / o software para la demostración de propiedades relativas a la circunferencia, cuadriláteros y polígonos.</p>

		<p><i>Criterios del ser:</i></p> <p>Participa de manera proactiva.</p> <p>Escucha y recupera los argumentos y opiniones de sus pares con los que está trabajando.</p> <p>Colabora para el desarrollo del trabajo con inclusión y equidad.</p>
--	--	--

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

- Clemens, S.; O'Daffer, Ph. & Th. Cooney (1998). *Geometría con aplicaciones y solución de problemas*. México: Addison-Wesley iberoamericana.
- Filloy, E. & Zubieta, G. (2001). *Geometría*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- García, S. O. & López, L. (2018). *La enseñanza de la Geometría*. México: INEE.
- Hernández, M. (2018). *El conocimiento especializado de futuros profesores en temas de triángulos y círculos con el uso de Geogebra*. Tesis de doctorado. México: Matemática Educativa – CINVESTAV.
- Hernández, O., Bermejo, F., López J., Carlos, L., & Santos, J. (2021). *Conversaciones Heurísticas Geométricas. Líneas notables del triángulo, circunferencia de los nueve puntos, cuadriláteros cíclicos*. Puebla: Secretaría de Educación Puebla.
- Itzcovich, H. (2005). *Iniciación al estudio didáctico de la geometría. De las construcciones en las demostraciones*. Buenos Aires: Libros del zorzal.
- Sánchez, E. (2003). La demostración en geometría y los procesos de reconfiguración: una experiencia en un ambiente de geometría dinámica. En *Educación Matemática vol. 15*, núm. 1, agosto de 2003, pp. 27-53

Bibliografía complementaria

- Landaverde, F. de J. (1970). *Curso de geometría*. Editorial progreso.
- Wentworth, J. & Smith, D. E. (1915). *Geometría plana y del espacio*. Ginn y Compañía.

Videos

Los postulados de Euclides

<https://www.youtube.com/watch?v=EPV-7cj8Ej8>



Sitios web

<https://www.revista-educacion-matematica.org.mx>

<https://www.geogebra.org/classic?lang=es>

<https://www.youtube.com/c/MundoGeom%C3%A9trico>

Unidad de aprendizaje III. Cuerpos geométricos y sólidos de revolución

Presentación

En virtud de que vivimos en un mundo de tres dimensiones, es importante que la geometría que se aborde en la formación inicial de docentes de matemáticas incluya el estudio de cuerpos geométricos. Esta unidad parte de una postura de que la geometría es, además de una construcción racional con una metodología deductiva, una manera de aprehensión del espacio, una oportunidad de desarrollo de habilidades espaciales, y un medio para establecer relaciones matemáticas de diversos órdenes –geométricas y métricas-, partiendo de que actualmente se disponen de diversos medios tecnológicos para su análisis y representación. De ahí la importancia de una metodología de enseñanza en espiral, en la que se regrese a conceptos previamente aprendidos, pero con un mayor grado de profundidad, y favoreciendo el tránsito a la tercera dimensión.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Se espera que los estudiantes normalistas utilicen argumentos coherentes para validar conjeturas relacionadas con poliedros y cuerpos redondos; así como pruebas visuales para la justificación de fórmulas en la resolución de problemas que impliquen el cálculo de volumen de prismas, pirámides, cilindros, conos y esfera, mediante construcciones con soportes analógicos y tecnológicos, así también de forma colaborativa e inclusiva; a fin de reflexionar sobre los procesos de extensión de propiedades del plano al espacio, la identificación de nuevos objetos en tres dimensiones, sus propiedades y relaciones, en el marco de la enseñanza y el aprendizaje de la geometría del espacio.

Contenidos

Poliedros

- Platónicos y arquimedianos
- Fórmula de Euler
- Prismas y antiprismas
- Pirámides
- Deltaedros
- Volúmenes

Cuerpos redondos

- Sólidos de revolución
- Volúmenes de cuerpos redondos

Estrategias y recursos para el aprendizaje

La siguiente propuesta didáctica no es limitativa y podrá adecuarse a las necesidades y contextos específicos del grupo al que atiende. También es posible que el personal docente opta por el diseño de su propia estrategia de intervención, cuidando que se mantenga la congruencia entre las actividades y el logro de los saberes definidos en los criterios de evaluación, los cuales son congruentes con el propósito de la unidad, el propósito del curso y los dominios y desempeños del perfil de egreso.

Se sugiere iniciar la unidad con un trabajo de construcción en GeoGebra, se exporta a TinkerCAD, se obtiene digitalmente la impresión en tercera dimensión, y este modelo es importado en un ambiente inmersivo.

Identificar en el aula inmersiva características y propiedades de poliedros.

Analizar la clasificación de cuerpos geométricos y realizar un organizador gráfico.

Construir e identificar elementos de poliedros utilizando manipulables (papel, software, entre otros)
Realizar desarrollos planos.

Deducir por qué solamente hay 5 poliedros regulares. Se sugiere estudiar la historia de los sólidos platónicos y sus aplicaciones.

Analizar dualidad de sólidos platónicos.

Utilizar el cubo de Merge para identificar diferentes vistas de cuerpos geométricos.

Formular el teorema de Euler para poliedros convexos.

Elaborar pruebas visuales de las fórmulas para cálculo de volúmenes de prismas, pirámides, cilindros, conos y esfera, utilizando manipulables.

Construir sólidos de revolución utilizando software o material manipulable.

Resolver problemas de cálculo de volúmenes.

Evaluación de la unidad

Como evidencia integradora de la tercera unidad, se sugiere la elaboración de un cartel que incluya alguno de los contenidos más significativos de la unidad, por ejemplo:

*Conjetura de la fórmula de Euler.

*Conjetura de fórmula para pirámides y prismas

*Construcción del desarrollo plano de sólidos platónicos.

*Poliedros en objetos de la naturaleza o construcciones de la realidad.

Ponderaciones sugeridas:

Es importante recordar el carácter formativo de la evaluación, por ello, es posible que se requieran algunos productos previos a la elaboración de la evidencia integradora, sin embargo, es necesario mantener su vinculación para el logro de los dominios y desempeños definidos en los criterios de evaluación que se manifiestan articuladamente en la evidencia integradora.

El personal docente podrá determinar si son considerados como procesuales y no sumativos para la asignación de la calificación. Sin embargo, a continuación, se proponen algunos productos y sus ponderaciones:

Portafolio de evidencias 30%

Examen 40%

Evidencia integradora de la Unidad: Cartel 30%

Evidencia	En qué consiste	Criterios de evaluación
Cartel	Elaboración de un cartel que incluya alguno de los contenidos más significativos de la unidad, por ejemplo: *Conjetura de la fórmula de Euler. *Conjetura de fórmula para pirámides y prismas *Construcción del desarrollo plano de sólidos platónicos. *Poliedros en objetos de la naturaleza o construcciones de la realidad.	Criterios del saber: Presenta conceptos y propiedades relativos a los poliedros y cuerpos redondos. Establece conjeturas asociadas a las propiedades de los poliedros y cuerpos redondos. Criterios del hacer: Utiliza las propiedades de los poliedros y cuerpos redondos para su construcción en el espacio. Resuelve problemas que impliquen la utilización de las propiedades de los poliedros y cuerpos redondos. Usa varillas de madera, popotes, doblado de papel y / o software para la demostración de propiedades

		<p>relativas a los poliedros y cuerpos redondos.</p> <p><i>Criterios del ser:</i> Participa de manera proactiva.</p> <p>Escucha y recupera los argumentos y opiniones de sus pares con los que está trabajando.</p> <p>Colabora para el desarrollo del trabajo con inclusión y equidad.</p>
--	--	--

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

- Clemens, S., O'Daffer, Ph. & Th. Cooney (1998). *Geometría con aplicaciones y solución de problemas*. México: Addison-Wesley iberoamericana.
- Filloy, E. & Zubieta, G. (2001). *Geometría*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- García Peña, S. O. y López Escudero, L. (2018). La enseñanza de la Geometría. INEE
- Hernández, O., Bermejo, F., López J., Carlos, L., & Santos, J. (2021). *Conversaciones Heurísticas Geométricas. Líneas notables del triángulo, circunferencia de los nueve puntos, cuadriláteros cíclicos*. Puebla: SEP - Puebla.

Bibliografía complementaria

- Alsina, C. & J. M. Fortuny, (1988). *Invitación a la didáctica de la geometría*. Madrid: Síntesis.
- Guillén, G. (1999). *Poliedros*. Madrid: Síntesis.
- Landaverde, F. (1997). *Geometría*. México: Progreso.
- Levi, B. (2006). *Leyendo a Euclides*. Buenos Aires: Libros del zorzal.

Videos

Las matemáticas son para siempre | Eduardo Sáenz de Cabezón | TEDxRiodelaPlata
<https://www.youtube.com/watch?v=jej8qlzIAGw&t=37s>



Matemáticas para Todos - Sólidos Platónicos
<https://www.youtube.com/watch?v=JHImIUPSKTE>



Sitios web

Sala inmersiva del curso: <https://framevr.io/dgesum-learn2022>



<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.MergeCube.ObjectViewer>



<https://www.geogebra.org/classic>



Evidencia integradora

A continuación, se describe la actividad integradora del curso:

El estudiantado elaborará en equipos, un video de máximo 5 minutos, en donde se explique la importancia, historia y aplicaciones de la Geometría o vínculos con la comunidad de los contenidos de las unidades, como la identificación de cuerpos y figuras geométricas en el entorno; reflexionando sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Geometría.

Evidencia	En qué consiste	Criterios de evaluación
Video	Video donde se explique la importancia, historia y aplicaciones de la Geometría o vínculos con la comunidad de los contenidos de las unidades de aprendizaje.	<p>Criterios de contenido: Elabora argumentos, conjeturas o pruebas sobre los procesos de construcción y medición de las propiedades geométricas.</p> <p>Expresa los fundamentos conceptuales o procedimentales propios de la disciplina.</p> <p>Explica la historia y aplicaciones de la geometría en la cotidianidad.</p> <p>Criterio de procedimiento: Establece la vinculación entre la geometría plana y del espacio con elementos de la naturaleza, el arte y el espacio que le rodea.</p> <p>Utiliza la expresión oral y textual de manera clara y argumentada.</p> <p>Maneja diversos recursos tecnológicos para la elaboración de su video.</p> <p>Criterios de actitudes y valores: Utiliza el pensamiento creativo para la presentación de su video</p>

		<p>Muestra respeto a las personas y a las actividades que se desarrollan en el contexto de su cotidianidad.</p> <p>Aprecia las artes y otras expresiones artísticas y las vincula a su formación profesional.</p>
--	--	---

Perfil académico sugerido

Nivel Académico

Matemáticas
 Educación en la Especialidad en Matemáticas
 Física
 Otras afines

Nivel académico

Obligatorio nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de conocimiento de educación matemática, matemáticas, física, o ciencias exactas.

Deseable: Experiencia de investigación en el área.

Experiencia docente para

- Conducir grupos
- Planear y evaluar para el desarrollo de capacidades, habilidades y competencias matemáticas
- Trabajo por proyectos
- Utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje
- Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes

Experiencia profesional

- Referida a la experiencia laboral en la profesión, en escuelas normales o instituciones de educación superior, al menos dos años frente a grupo ya sea en el sector público, privado o de la sociedad civil.

Referencias para la elaboración de este programa

- Alfonso, V. C. & Repetto, A. (2019). Enseñar y aprender geometría dinámica con TIC: ¿una novedad en la formación docente? *1º Congreso Internacional de Ciencias Humanas - Humanidades entre pasado y futuro*. Escuela de Humanidades, Universidad Nacional de San Martín, Gral. San Martín. Recuperado de: <https://www.aacademica.org/1.congreso.internacional.de.ciencias.humanas/1411.pdf>
- Carreño, E., Hernández, M., & Sandoval, I.T. (2022). Definir y clasificar cuadriláteros en situaciones hipotéticas de enseñanza ¿Qué conocimientos especializados comunican futuros profesores? En J. Carrillo, M. Á. Montes, & N. Climent (Eds.), *Investigación sobre Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (MTSK): 10 años de camino* (pp. 151-164). DYKINSON Press.
- Comisión Nacional de los Derechos Humanos (2017). Guía para el uso de un lenguaje incluyente y no sexista. CNDH. Recuperado de: <https://www.derechoshumanoscdmx.gob.mx/wp-content/uploads/GUIALINS2017.pdf>
- Fabres, R. (2016). Estrategias metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, utilizadas por docentes de segundo ciclo, con la finalidad de generar una propuesta metodológica atingente a los contenidos. *Estudios pedagógicos*, 42 (1), pp. 87-105. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052016000100006>
- Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an educational task*. Oxford: Reidel Publishing Company.
- García, S. & López, O.L. (2008). *La enseñanza de la Geometría*. Colección: Materiales para apoyar la práctica educativa. INEE. Recuperado de: <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/01/P1D401.pdf>
- Iglesias, M. (2016). Formación inicial de los docentes en Geometría y su didáctica. *Memorias del IX Congreso Venezolano de Educación Matemática*. pp. 1-14. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/19081/1/Iglesias2016Formacion.pdf>